



**HAL**  
open science

# Pour une Histoire Naturelle de l'Intelligence Artificielle

Bernard Claverie

► **To cite this version:**

Bernard Claverie. Pour une Histoire Naturelle de l'Intelligence Artificielle. Le Devenir-Cyborg du Monde., 2018. hal-01963632

**HAL Id: hal-01963632**

**<https://hal.science/hal-01963632>**

Submitted on 21 Dec 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# *Bernard Claverie*

## Pour une Histoire Naturelle de l'Intelligence Artificielle

### Résumé

L'actualité et les succès informatiques de l'Intelligence Artificielle ainsi que les performances toujours plus spectaculaires des machines numériques, calculateurs et robots, amènent certains spécialistes de l'IA à la présenter et la faire considérer par le grand public comme un domaine spécifique, à part de ceux de la cognition ou de ses productions artefactuelles. Ce statut singulier, qui mobilise les milieux socio-économiques comme les artistes et certains penseurs transhumanistes, ne peut pourtant pas être conçu sans référence à l'homme, à sa pensée et à sa puissance d'instrumentation, mais aussi et plus largement à sa place dans le monde du vivant. Cet article montre comment la métaphore d'une IA toute puissante peut être ramenée au problème global de la valeur biologique des intelligences, et combien l'IA gagnerait à s'inscrire dans une vision intégrée, saine et évolutive de l'intelligence naturelle.

L'Intelligence Artificielle est à la mode. Son renouveau mobilise les espoirs de technologues et d'industriels, les attentes des médecins et de leurs patients, celles des militaires, des économistes et, plus largement, de chaque citoyen en attente de toujours plus de performance et de sécurité. L'IA concerne de plus en plus de domaines et de personnes, des usagers du Web à ceux des avions modernes ou des futures voitures autonomes, jusqu'aux scientifiques, artistes et autres aventuriers de mondes différents qui se projettent grâce à elle au-delà des anachronismes des vies ordinaires. Comme la créativité et l'imaginaire s'infusent de technologie, l'intelligence devient hybride et certains informaticiens ambitionnent même de lui retirer, avec méthode et minutie, tout aspect naturel pour un véritable statut de pur machinisme, totalement artificiel. Dans ce paysage où l'irrationnel technologique le dispute parfois à l'infantilisme des *geeks* et la naïveté des consommateurs, le refus du naturalisme semble de mise et confère à l'IA un statut étrange de pure création dotée d'autonomie.

C'est pourtant oublier que des machines sans esprit restent des tas de boulons, de fils ou de transistors. Une telle notion d'esprit convoque de grandes fonctions sur lesquelles il s'étaye : la perception de l'environnement et des autres, la décision et l'action, la mémoire, l'apprentissage, l'adaptation et l'intelligence. Celle-là, comme les autres, est un processus d'organisation de la vie des animaux, porté chez les plus évolués par le cerveau. Elle s'est sophistiquée progressivement par l'évolution pour se manifester en intelligences multiples, chacune développée selon une distribution naturelle pour contribuer à l'expression d'une personnalité cognitive propre à tout individu. La délégation à d'autres de certains processus, de certaines parcelles d'intelligence est elle-même un acte d'intelligence. Cette délégation à

des artefacts, outils ou machines, en est un autre, ramenant alors l'intelligence des machines au rang d'aides cognitives inscrites, grâce aux progrès technologiques, dans la logique de l'évolution darwinienne.

### **L'INTELLIGENCE, NATURELLE, ARTIFICIELLE OU AUGMENTÉE**

L'intelligence est une de ces notions qui échappent aux définitions convenues, celles divisées des hommes qui la vivent et de ceux qui la théorisent savamment. Ils s'accordent parfois implicitement sur ce qui est ou non intelligent : l'intelligence, ça se sent, ça se respire, ça rassure ou ça inquiète, ça fait plaisir et... ça se sait. Nul besoin de test pour savoir qu'un homme est intelligent, qu'un animal l'est autant, pourtant différemment, qu'une stratégie est sioux, qu'un raisonnement est futé, qu'un procédé est astucieux, et que la sagacité, la perspicacité et la pétillance sont des vertus qui concourent à la globalité d'une intelligence qui transpire. À l'opposé, on sait très vite qu'un idiot peut être repéré dans une échelle allant du crétin pour lequel il n'y a pas grand-chose à faire et du benêt souvent sympathique aux pires extrêmes des stupides, bornés et autres abrutis.

Dans cette espèce de conscience diagnostique qui, curieusement, épargne celui qui qualifie l'intelligence, il faut probablement distinguer une « intelligence qualité » d'une « intelligence fonction ». Ainsi, l'intelligence correspond d'abord à la qualité de ce qui est intelligent, de ce que l'on ressent comme l'étant, comme capable d'une forme d'élégance cognitive dans la résolution de certains problèmes ou, de manière plus générale, dans l'expression du comportement. C'est également une aptitude, une fonction mise en œuvre par un système, vivant ou artificiel, pour résoudre des problèmes complexes, c'est-à-dire des problèmes posés qui nécessitent la mobilisation de stratégies. On parle ici de problèmes non triviaux, et les stratégies qu'ils nécessitent consistent à articuler des éléments cognitifs entre eux pour concourir à leur résolution. En ce sens, l'intelligence est l'aptitude à résoudre des problèmes non directement résolubles. C'est dans le va-et-vient entre ces deux conceptions complémentaires de l'intelligence, qualité et fonction, que se situent les psychologues, tout en s'inscrivant dans le débat sans fin de l'existence d'une intelligence qui se déclinerait en différents modes ou de celle de la somme d'intelligences spécifiques qui concourraient à une forme d'aptitude globale.

Pour parler d'intelligence artificielle, on peut alors en considérer deux types. Ce peut être une qualité d'intelligence d'un système artificiel ou une fonction non naturelle d'un système intelligent, c'est-à-dire résolvant des problèmes. Cela consiste alors soit à accorder cette qualité à un ou des artefacts, on parlera alors d'intelligence artificielle substitutive, soit à considérer un être ou une machine comme mettant en œuvre une fonction non naturelle, non spontanée, par exemple recourant à des machines ou déléguant à certaines d'entre elles des éléments de sa pensée, dans une forme d'hybridité ou d'intelligence naturelle augmentée. Mais revenons à la question : de quelle intelligence parle-t-on ?

### **L'INTELLIGENCE : CONSENSUS MOU**

La définition psychologique de l'intelligence s'inscrit dans le large champ de la résolution de problèmes et dans celui de l'adaptation aux nouvelles conditions.

Un biologiste, sans renier cela mais probablement moins attaché à la ségrégation du corps et de l'esprit, recourrait à une conception de la fonction émergeant des caractéristiques structurelles des organes et systèmes physiologiques. L'intelligence peut alors correspondre à l'ensemble des moyens mis en œuvre par un génome pour s'adapter, construire un corps qui transforme le milieu pour se reproduire ainsi à l'infini. La définition est ici vue en termes de meilleure adaptation pour la survie, la diffusion, et la conquête à long terme des biotopes. De manière plus générale, pour l'homme normal, qu'il soit naïf, artiste, scientifique, bricoleur, joueur, amoureux, etc. l'intelligence est souvent un moment particulier souvent vécu dans l'immédiateté du « Aha ! ». Il s'exprime dans une forme d'exaltation, de plaisir et d'émotion qui appelle à la réflexion sur soi ou l'autre dans une sorte de métacognition. L'intelligence est alors ce qu'un être intelligent reconnaît comme l'étant.

L'informaticien peut souvent considérer que l'intelligence est la meilleure façon de faire faire par une machine, en mieux, ce que fait habituellement l'homme et qui est réputé être intelligent. La machine produit donc une intelligence artificielle, dans une forme d'analogie, mesurée par la performance dans ce qui est connu ou déjà considéré. Resteront cependant écartées d'ambiguës dimensions comme la créativité, l'imaginaire, l'affectivité, le souvenir, l'émotion, le plaisir, la motivation, l'erreur... Et reste latent le problème de l'autonomie.

### **LES MACHINES ET L'AUTONOMIE**

Les machines sont des artefacts (faits de la main de l'homme) composés de pièces mobiles, articulées entre elles ou changeantes, ayant pour vocation d'amplifier, de fiabiliser, de sécuriser ou de répéter une action, un comportement ou un ensemble de traitements d'information. Les machineries sont des ensembles de machines concourant à un même but. Par glissement sémantique et dans le même esprit, on parle aussi de machines et de machineries biologiques, psychologiques, sociales, économiques, judiciaires, ou voire dans certains cas de machinations.

Dans une échelle ordinale, on distingue des machines asservies sur des données de l'environnement, et dont la perspective converge vers un état fluctuant autour d'une valeur stable, des machines autonomes qui s'affranchissent du contrôle d'un opérateur humain, des machines intelligentes ou smart machines qui sont construites dans la perspective de mettre en œuvre un comportement mobilisant une dimension d'intelligence. Pourtant, même si certaines d'entre elles peuvent être dynamiques, les machines doivent être alimentées en énergie. Elles recourent alors aux forces animale, éolienne, hydraulique, nucléaire, solaire, etc. et ne sont pas aujourd'hui capables de rechercher et produire leur propre énergie. Cette transformation de différentes sources intelligemment prélevées dans l'environnement, comme les êtres vivants le font grâce au métabolisme, est indispensable à une réelle autonomie. Les machines nécessitent donc d'être alimentées ou rechargées, et bien que des avancées majeures soient en cours avec des énergies dites renouvelables, la machine autonome n'existe que dans une relative dépendance du bon vouloir de celui qui maîtrise la commande d'alimentation, de mise en route ou d'arrêt. Un statut particulier doit être aujourd'hui conçu autour des machines hybrides, c'est-à-dire d'artefacts portés ou inclus dans

le corps, et qui bénéficient de sa dynamique et de sa propre production d'énergie. On peut ainsi considérer des micromachines utilisant le rythme du mouvement, la température corporelle ou le flux sanguin, produisant alors une sorte d'animal hybridé, dont l'homme augmenté. Bien que ces technologies soient toujours non mures ou restreintes (solaire limité aux espaces découverts, éolien dépendant des conditions météorologiques, etc.), et contraints par des dispositifs de stockage, elles laissent espérer des énergies plus performantes et donc des machines pseudo-autonomes dont nous ne savons pas bien ce qu'elles seraient, contribuant à l'élaboration d'un monde transhumaniste.

### **L'ANALOGIE, L'IA FAIBLE ET L'IA FORTE**

L'analogie est littéralement une forme du discours. Elle peut prendre la forme explicite d'une comparaison ou implicite d'une métaphore, tout en évacuant de son champ conceptuel les simples ressemblances de deux objets, êtres ou concepts. Elle est donc relative à la similitude entre des choses de type et nature différents. Pour un psychologue, l'analogie est un processus de pensée qui permet de classer les objets du monde selon des proximités de forme, de structure, d'apparence, de fonction ou d'expression. C'est cette structuration par classes qui permet la découverte et la compréhension des nouveautés, faisant à la fois appel aux capacités de perception, de mémoire, de comparaison et de décision. Dans l'analogie, c'est comme si cela était la même chose, alors qu'on sait parfaitement que ce ne l'est pas. C'est un peu pareil mais pas vraiment. L'analogie engage donc le sujet dans une forme duale d'ambiguïté et de complicité. Il s'agit d'une sorte de jeu de l'imitation, au sens où Turing l'a défini pour les machines intelligentes.

22

Le test de Turing (« imitation game ») consiste à mettre en présence un individu intelligent et un interlocuteur dont il ne sait rien. Si l'individu reste incapable de savoir si son interlocuteur est un autre être intelligent ou une machine, on admet que le cas échéant celle-là a passé le test de Turing. Ce test reste un des fondements de l'intelligence artificielle, même s'il a été discuté, adapté et même réfuté par plusieurs auteurs. Une machine serait donc intelligente si et seulement si elle est analogiquement similaire à un être intelligent.

Se pose la question d'une analogie partielle ou totale, et donc le renvoi au débat sur l'intelligence globale et les intelligences multiples. Une machine capable de mettre en œuvre des stratégies, procédures et performances analogues à celles d'un humain, avec des degrés s'échelonnant d'un niveau naïf à celui d'expert, voire de meilleure manière qu'un expert ou un groupe d'experts, dans un domaine donné permet de définir une IA spécifique et bornée. Elle est une forme d'intelligence analogique parcellaire, que l'on nomme IA « faible ». L'IA faible est intelligence mécaniste analogique par domaines ou par classes de problèmes.

Certains considèrent que le but ultime de l'IA est d'arriver à une machine autonome, disposant de capacités d'intelligence globale analogues à celles d'une personne intelligente, et dont on ne pourrait la distinguer sauf à ce qu'elle soit trop intelligente. L'humain serait alors dépassé par cette super intelligence. On parle alors d'IA « forte ». L'IA forte ambitionne de disposer de machines intelligentes, robots ou autres dispositifs autonomes permettant une vie collaborative avec des

humains qui les adopteraient comme leurs partenaires ou équivalents personnels. Se poseraient alors le problème du statut, du droit et des ambitions de telles machines capables de s'affranchir de la présence ou même de l'existence humaine. On arriverait alors au bout du concept d'analogie, avec son remplacement par la notion de substitution, voire d'existence d'une vie artificielle.

## **L'INTELLIGENCE DE LA VIE**

La vie peut-elle être artificielle ? Comment envisager une vie qui ne serait pas gérée par des lois naturelles, ou pour le moins par des logiques naturelles de reproduction et de diffusion des macromolécules d'ADN, grâce à une réplication mobilisée par l'ARN ? Toute imitation serait un analogue à la vie. La seule vie artificielle que l'on puisse imaginer est celle d'une vie dont les bases seraient artificiellement synthétisées et dont la dynamique serait manipulée. Jusqu'ici, seule la chimie et la génomique laissaient espérer ce type de projet. Les récentes technologies CRISPR permettent aujourd'hui de littéralement modifier un génome naturel pour l'artificialiser et les nanotechnologies ouvrent l'espoir de réelles synthèses de composants nouveaux. Dans les deux cas, l'envoi donné, les dynamiques ultérieures resteraient soumises aux principes évoqués de la vie.

Qu'en est-il alors des fonctions qui émergent de la mise en œuvre de ces principes ? Peu importe le temps ou l'importance de la mutation, la fonction reste physiologique, appuyée sur une structure biologique d'origine naturelle ou artificielle, mais reste par essence naturelle. Une fonction artificielle serait une fonction nouvelle, émergeant de nouvelles structures ou de nouvelles dynamiques artificielles selon un mode non précédemment connues dans le monde du vivant. On peut comprendre une telle émergence et complexification à l'instar de celles de la vision, fonction naturelle, dont on connaît la complexification croissante à mesure que les taches photosensibles s'incurvent pour donner des appareils optiques de plus en plus complexes jusqu'à l'œil des insectes, des poissons, des reptiles, des oiseaux et des mammifères. Toutes les fonctions sensorielles sont ainsi progressivement structurées, et il en est de même des appareils moteurs pour le mouvement et la locomotion, mais également des fonctions cognitives et affectives telles que la mémoire (les mémoires ?), l'attention, l'intelligence... Jusque-là, aucune n'est artificielle, sauf dans l'analogie de la nature.

23

L'intelligence, fonction émergente, doit d'abord être conçue selon une logique darwinienne. Et l'évolution de la vie est loin de correspondre aux images d'Épinal que nous laisse entrevoir Google ou les grands mythes des civilisations, du reptile aux mammifères et, pour ceux-là, des rongeurs aux grands singes puis, peut-être après un caprice d'un dieu bienvenu pour la simplicité causaliste, d'un homme doté de toutes les vertus de l'intelligence dite supérieure. En fait, il faut concevoir l'évolution comme un arbre généalogique, avec des branches de cousins qui partagent de moins en moins de choses communes en fonction de l'éloignement des branches. Le cousinage est donc basé sur une forme de similitudes parcellaires et de propriétés émergentes successives, croisées ou spécifiques. Tout a probablement commencé par une ségrégation progressive de systèmes chimiques complexes avec l'apparition de protobactéries, ouvrant

la porte du vivant. De là, tout en modifiant l'environnement pendant quelques milliards d'années, se sont différenciées des bactéries puis beaucoup plus tard des archées, et enfin des cellules soumises à un encapsulement du matériel génétique dans une membrane protectrice, constituant le noyau des eucaryotes. Ont lentement dérivé les branches des végétaux, celles des amibes, des ciliés et autres flagellés, et enfin celles des protozoaires, avec les champignons et les animaux. Parmi eux, les rares vertébrés, puis les quelques mammifères, et au bout d'une branche improbable les rares hommes n'ont, au sens biologique, que bien peu d'intérêt (sauf pour eux-mêmes), simples accidents d'une simple terminaison du buissonnement du vivant. La technologie, comme production de ce tout petit rameau, ne peut qu'être rattachée à celui-là, n'existant que par lui et grâce à lui.

24

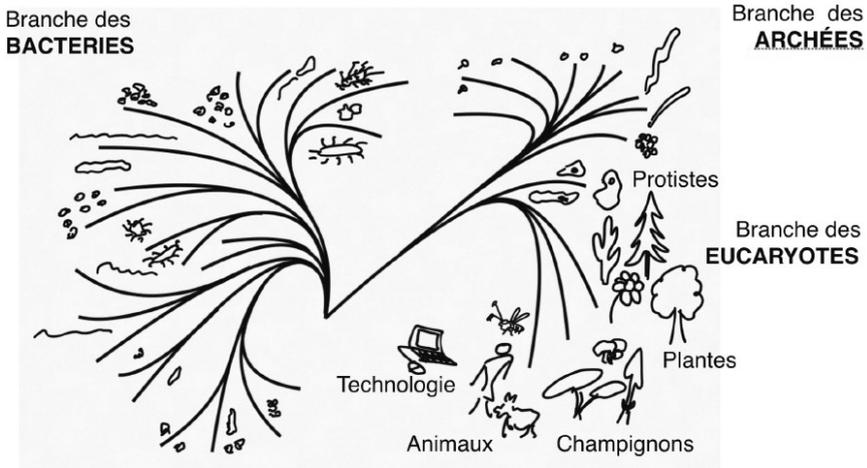


Figure 1 : Arbre généalogique du vivant.

Les corps, les structures et les systèmes sont, dès lors, complètement différents, s'éloignant de plus en plus. Pourtant émergent de ces différentes structures des fonctions qui traversent les branches et les embranchements, les structurant et les transformant. Revenons à l'exemple de la vision, avec déjà l'unicellulaire *Euglena* dont la motilité est notamment réglée par l'information lumineuse. Plus près de nous, la vision des yeux à facettes des insectes permet autant que chez les mammifères de différencier les luminosités, les orientations, les mouvements et les fréquences (couleurs). La bilatéralité oculaire semble aussi être une constante qui traverse les espèces, avec la disparition d'un troisième oeil dont les fonctions de réglage éco-chronobiologique ont migré vers les yeux appariés. Le comportement comme l'activité de connaissance du monde (cognition) sont alors profondément influencés par les capacités des systèmes de vision, intimement entremêlés avec les filtres de l'attention et l'intermodalité sensorielle, les capacités de mémoire et d'apprentissage, et avec l'activité de représentation, qui donnent autant d'outils à l'intelligence. De même, d'autres fonctions favorisent la survie. Il en est ainsi des émotions, avec la peur, l'attachement aux parents, aux partenaires

et à la descendance, et l'élaboration des bases biologiques des principes du plaisir et de la motivation à sa recherche. Telle est une des dimensions principes de l'intelligence : la survie.

### **L'INTELLIGENCE DE LA SURVIE**

Rien ne sert d'être intelligent si c'est pour mourir tout de suite. Une des bases de l'intelligence est justement la recherche des moyens de la survie des individus, et au-delà de la transmission du patrimoine génétique, c'est-à-dire de la survie de l'espèce. Cette forme d'immortalité qu'acquiert l'ADN a pour expression, en retour, la création des individus. Les grandes fonctions s'établissent alors, avec l'homéostasie et le maintien des paramètres de la vie entre des bornes favorables. Le « besoin » vital concourt au maintien de ces équilibres, rompus par la biodynamique des individus. Il s'étaye alors par la « motivation » dont le but est justement la disparition du besoin des êtres ainsi rendus autonomes.

Cette organisation systémique, issue de milliards d'années de performances accumulées, sélectionnées et progressivement adaptées aux biotopes et aux populations, jette les bases d'une véritable « intelligence de la vie ». Quand tout va bien, rien n'est fatigant, mais lorsqu'un changement intervient, il convient pour les animaux de s'y adapter ou de disparaître. Les premiers ont une forme d'intelligence qui survit, se transmet, et donc perdure. Tel est le cas des bactéries qui s'organisent et produisent des biofilms assurant leur résistance, s'adaptent aux antibiotiques et menacent simplement l'humanité. Elles survivent dans les glaces polaires et de nouvelles inconnues sont ou seront libérées par la fonte du permafrost.

19

De manière générale, exception faite de quelques séries, les animaux les plus connus sont organisés selon l'axe de leur croissance principale et celui de leur locomotion. Il comporte un rostre en avant et une queue arrière : l'axe rostro-caudal. Chez les espèces disposant d'un système nerveux central, apparaît une tête abritant des vésicules neuronales dont la majorité des sorties (efférentes) suivent cet axe que l'on peut alors nommer céphalo-caudal. Les vertébrés bénéficient d'une enveloppe osseuse protectrice du système nerveux : le crâne et la colonne vertébrale. La grande majorité du système nerveux est contenue dans cet espace osseux et, progressivement, se développe de manière exceptionnelle en un ensemble de vésicules nerveuses situé dans le crâne. On observe dans cet espace une sorte de hiérarchie de l'encéphale, avec des niveaux évolutifs différents selon les espèces.

C'est cette organisation qui va s'avérer particulièrement adaptée pour la survie et l'évolution des espèces. Chaque individu développe alors des capacités cognitives et affectives grâce à cet encéphale qui devient un centre de commandement et de supervision de l'ensemble du système nerveux central (y compris de lui-même) et du corps innervé de ses prolongements, selon une logique céphalo-caudale.

### **L'INTELLIGENCE ORIENTÉE**

C'est de cette organisation linéaire (kinétique) que vont émerger les grandes fonctions adaptatives des individus et des espèces. Selon une théorie dite tri-unique,

revisitée par les neuropsychologues modernes, l'encéphale va progressivement évoluer avec les espèces pour accueillir différents niveaux d'intelligence. Il faut considérer cette superposition fonctionnelle à une hiérarchie structurale comme une forme de balance entre plusieurs niveaux encéphaliques qui se développent progressivement en même temps qu'ils expriment des fonctions de plus en plus sophistiquées. On pourra ainsi voir, sur un appareil nerveux de base (niveau proto-kinétique), se constituer un premier niveau cérébral (archéo-kinétique). Il dotera les poissons comme les amphibiens et les reptiles d'une forme majeure d'intelligence de survie de l'individu comme de l'espèce. Cette intelligence primaire continuera son évolution et son perfectionnement alors que se développeront de nouvelles structures (paléo-kinétiques) amenées à compléter et contrôler les fonctions sous-jacentes. Émergeront alors des aptitudes d'intelligence mnémoniques, émotionnelles et affectives, notamment chez les grands reptiles et les oiseaux. Certains d'entre eux seront également capables de manifester des capacités intellectuelles et représentationnelles remarquables, facultés qui seront largement mises en œuvre chez les mammifères grâce à une nouvelle phase de céphalisation (néo-kinétique) pour une intelligence cognitive.

Selon un principe cybernétique de bouclage avec l'environnement grâce aux entrées perceptives et aux sorties comportementales, l'animal profite de ses capacités à modifier le milieu pour constituer autour de lui un niveau d'intelligence extracorporelle, artefactielle, littéralement artificielle. Chaque animal évolué est ainsi capable d'exprimer une forme globale d'intelligence, issue de la somme des aptitudes et fonctions de chacun des niveaux, selon un principe accumulatif de complémentarités et de suppléances. L'intelligence exprimée n'est en fait que la composée de différentes fonctions sous-jacentes, d'intelligences multiples.

20

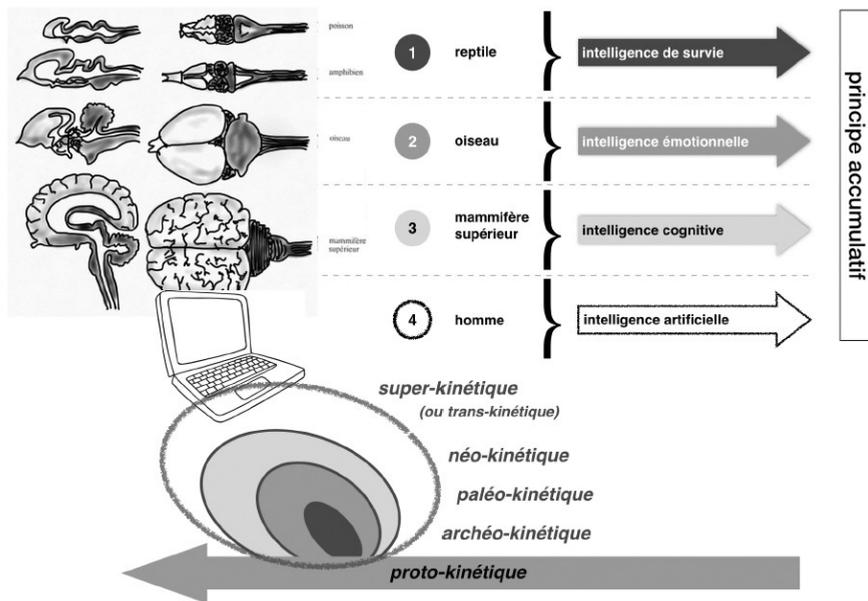


Figure 2 : Organisation hiérarchique naturelle des niveaux d'intelligence. Chaque espèce développe une répartition spécifique de chacun des niveau évolutifs, et des fonctions mentales associées, supportées ou exprimées par ces niveaux (adaptée de Mac Lean et de Vincent). Les vues sagittales et supérieures des cerveaux montrent l'évolution de leurs structures et de la répartition des différents niveaux fonctionnels attachés à ces structures.

## LES INTELLIGENCES MULTIPLES

Chez l'homme, sorte de petit bout de rameau de l'arbre généalogique du vivant, certains psychologues ont préféré abandonner une conception unitaire de l'intelligence, sorte de facteur d'appui simpliste des aptitudes spécifiques (facteur G), pour privilégier une vision multiple des fonctions mentales. Cette variété simplificatrice d'un ensemble complexe pourrait évidemment être appliquée à chaque espèce en fonction de ses spécificités, des caractéristiques de son milieu de vie et à chacun des individus qui composent cette espèce. Cette logique différentielle correspond à un principe organisationnel dans lequel l'intelligence dite artificielle n'est qu'un ensemble de processus délégués à des artefacts.

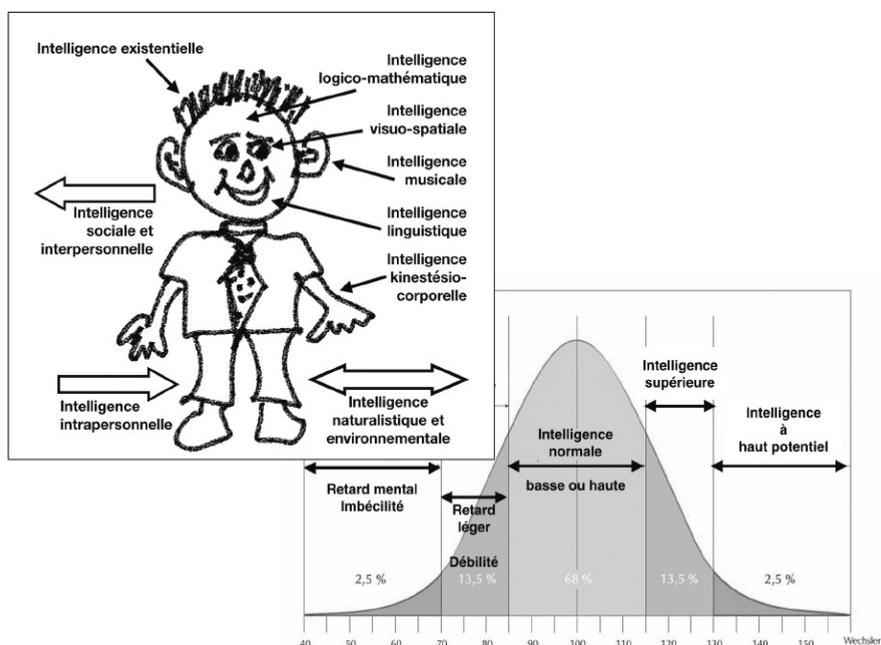


Figure n° 3 : Différences qualitatives (les 9 intelligences de Gardner) et quantitatives selon une distribution dite normale, variant d'une intelligence faible à un haut potentiel mental. Chacune des différentes intelligences est distribuée selon la courbe représentée (ici échelle d'intelligence de Wechsler).

Chacune de ces intelligences peut être rapportée à l'organisation hiérarchique en fonction d'une répartition plus ou moins équilibrée des niveaux cérébraux mobilisés. Cette répartition quantitative, sa stabilité ou sa variabilité en fonction des différences environnementales, de l'histoire et de la mémoire des individus, et de variables circonstancielles et chronobiologiques, contribuent à la constitution de traits de personnalité cognitive. Chaque individu exprime alors une forme intégrée d'intelligence globale selon ces traits, faisant de chacun un être à part, différent de son voisin : un être unique.

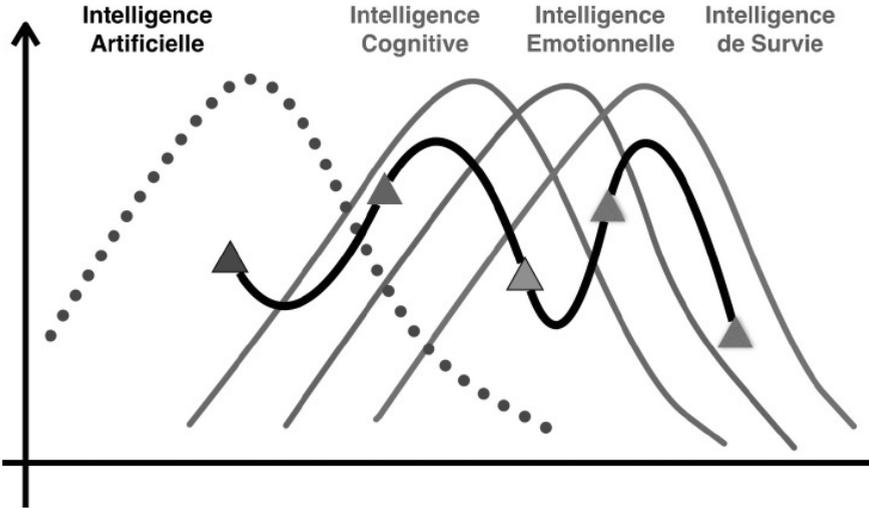


Figure n°4 : Répartition combinée des distributions normales de chaque niveau d'intelligence. On notera que la courbe de performance correspond à l'intelligence globale d'un individu, mobilisant les différents aspects évolutifs. L'intelligence machinique, dite artificielle, ne correspond qu'à l'une de ces courbes sans appui, relation ou intégration des autres formes.

22

L'IA n'a pas, dans cette conception différentielle, de statut différent ou supérieur de celui des outils et systèmes de colonisation des bactéries, de piégeage de certains oiseaux reconnus pour cela comme les plus intelligents, de stratégies supposées sophistiquées de leurs ancêtres grands reptiles du Crétacé, d'outils déjà présents chez les prosimiens, ceux déjà complexés des grands singes jusqu'aux productions et artefacts des premiers hominidés. L'IA actuelle est évidemment très performante, au même titre que les activités cognitives humaines sont, dans une échelle anthropocentrique, considérées plus intelligentes que celles des espèces inférieures (au sens évolutionniste du terme).

Elle reste néanmoins très éloignée d'un ensemble intégré, multicompétenciel et adaptable à de larges inventaires de circonstances environnementales, sélectionné par des millénaires d'évolution et multivarié en fonction d'aptitudes quantitatives au sein de chaque compétence qualitative, elle-même issue d'une répartition différentielle des grandes catégories évolutives dévolues à la survie, à l'affectivité, à la cognition ou à la délégation extracorporelle.

#### **LES DOMAINES MULTIPLES D'UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

L'intelligence artificielle est aujourd'hui un domaine particulier du machinisme computationnel. Loin des définitions initiales qui ambitionnaient comprendre le fonctionnement de l'esprit et par là participer aux efforts de traitement de ses dysfonctions physiopathologiques par analogie des erreurs calculatoires, elle est devenue une sorte de galaxie des produits d'architectures et de programmation visant à résoudre des problèmes spécifiques non triviaux.

Elle est actuellement organisée selon une sorte d'arborescence des domaines d'application factorisée par les grands domaines historiques du symbolisme, du connexionnisme et du comportementalisme. Le symbolisme (ou cognitivisme pour les psychologues) s'attache à la décomposition de la pensée en modules et sous programmes articulés les uns aux autres selon des règles logiques ou sémantiques. Le connexionnisme mise sur l'organisation architecturale des réseaux en mimant les grands principes des systèmes neuronaux et ceux de la plasticité lors des phases d'apprentissage. Le comportementalisme s'attache, en interface avec les deux premiers domaines, à l'imitation d'éléments de pensée subjective liés à la sensation, à la perception, à la mémoire et à l'expression comportementale concrète, dans le cadre des régulations cybernétiques. Ce dernier domaine tente, depuis peu, de s'intéresser aux aspects affectifs de la pensée (affective computing) et de simuler et modéliser les émotions animales et tout particulièrement humaines.

Si l'IA tente de mécaniser et automatiser des processus cognitifs humains, appuyée sur de nombreux succès aussi encourageants que parfois effarants, c'est néanmoins dans une ségrégation entre deux sortes d'intelligence artificielle. L'une est du domaine de la connaissance, de sa formalisation et de sa transformation selon les règles d'un langage formel, la seconde est centrée sur l'apprentissage et la confrontation au milieu, avec une modification bouclée de la structure d'intelligence (réseaux neuronaux, logique floue, algorithmes génétiques...). Cette classification est basée à la fois sur les contraintes techniques et sur les domaines d'application. Elle est loin de la logique des inventaires des intelligences naturelles, qu'elles soient fonctionnelles (intelligences multiples) ou génétiques (intelligences évolutionnistes) (Figures n° 3 et 4).

23

Une des ambitions des spécialistes de l'IA pourrait être de faire converger la classification artificielle (Figure n° 5) vers celle naturelle, en permettant aux machines de s'affranchir de la simple analogie, au sens exprimé plus haut, pour croiser les compétences, notamment en recherchant les émergences adaptatives et la nécessaire complémentarité, fonctionnelle et hiérarchique, globalement intégrée.

### **L'IA, INTELLIGENCE DÉFICIENTE**

Pour chaque application d'IA, aucune dimension de survie au sens biologique du terme, sauf à promouvoir la simple survie d'un usager pendant une période transitoire, au plus éphémère, sans logique globale du système considéré dans son ensemble. Cette dimension que satisfont pourtant les systèmes cybernétiques simples, échappe à la programmation tout en laissant quelque espoir élémentaire du côté des progrès des réseaux de neurones formels. Il convient à ce propos de rappeler la pauvreté de la métaphore électronique par rapport à une structure efficace naturelle en maillage, dont les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles sont elles-mêmes adaptées et variant en fonction de l'expérience du sujet, de son âge, de sa santé, de sa chronobiologie et des caractéristiques de l'environnement. Malgré sa puissance, la métaphore neuronale est une réduction d'un appauvrissement considérable. Ces neurones formels et leurs réseaux sont bien éloignés de la richesse et de la dynamique anatomo-fonctionnelle des organisations de neurones naturels. Concourant à l'expression d'une aptitude

limitée, l'IA n'adresse que des éléments microparcellaires de la complexité du monde, qu'il soit abordé au plan physique ou à celui de la dynamique interpersonnelle, voire sociale.

La métaphore affective est pour l'heure quasi inexistante. Nous sommes à la veille de la programmation d'un robot aimant, bien que soit possible l'imitation de sentiments, ce qui ne serait pas un exploit puisqu'il paraît que n'existent que des preuves d'amour. Faire semblant, en terme affectif, n'a pourtant que peu à voir avec la tempête mentale qui balaie les amoureux, attache à vie la mère et l'enfant, produit les peurs, angoisses et phobies, et constitue le soubassement des relations personnelles, les bases de la personnalité, et l'histoire de chacun élaborée entre souffrances, chagrins et bonheurs.

Les aspects dits supérieurs d'une cognition sophistiquée sont encore plus frappés du sceau de l'analogie, voire de la simple métaphore. Seules certaines fonctions spécifiques, lacunaires, permettent un jeu d'imitation. Les différents secteurs stratégiques de l'IA (Figure n° 5) sont à ce niveau illustratifs, organisés en domaines d'application de ce que ferait globalement un cerveau naturel, et dans l'impossibilité aussi bien pratique que théorique, d'agréger et coordonner perception et mémoire, mémoire et pensée, pensée et langage, langage et culture, etc.

24

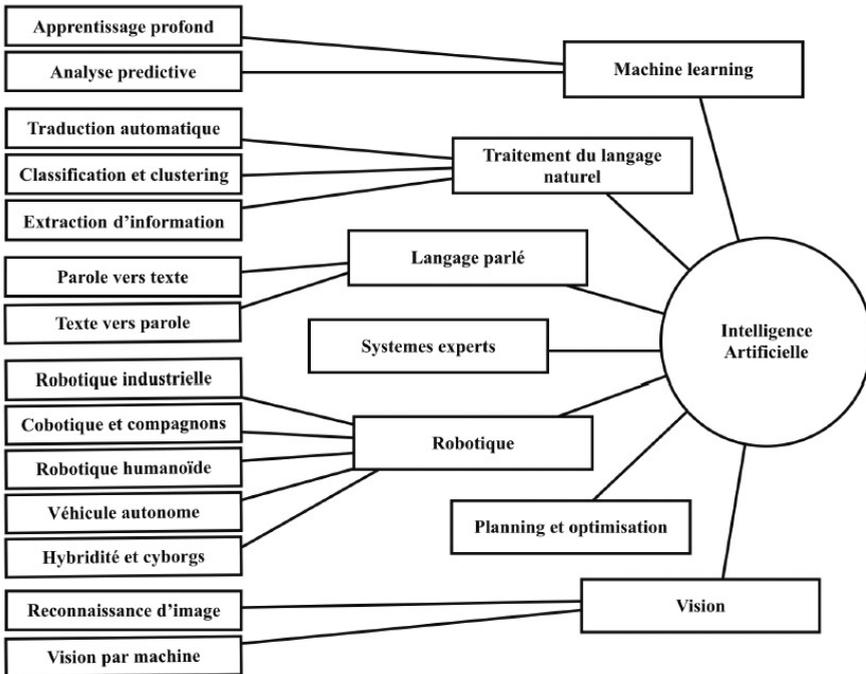


Figure n° 5 : Classification de différents domaines de l'IA, issue des champs d'expertise et des méthodes cognitivistes et computationnelles, connexionnistes ou comportementales (adaptée de Millward).

La figure n° 3 rappelle comment une cognition globale peut émerger d'une pluralité d'intelligences ayant chacune son niveau de performance ou d'implication, étant plus ou moins facilement mobilisée et cela en partage d'autres aptitudes. Elle permet de comprendre certaines inaptitudes, certains troubles ou pathologies chez de grands incapables ayant un domaine « en panne ». Que penser alors d'une IA spécialisée en reconnaissance d'image sans rien connaître de la musique, du langage ou affichant sa médiocrité interpersonnelle dans une problématique encore balbutiante de confiance, d'explicabilité de décisions parcellaires ou de misère dans la relation homme-machine ?

La figure n° 4, quant à elle, permet de concevoir que la santé mentale humaine repose sur une implication globale et répartie des différents niveaux d'intelligence. L'expression de l'un d'eux au détriment des autres permet de comprendre certains dérèglements neuropsychologiques. Certaines théories proposent une logique en complexité croissante, du niveau le plus bas au plus haut, avec un contrôle de chaque niveau sur le précédent. Il convient alors de penser en principe d'inhibition par activité d'un niveau ou de lever d'inhibition, et donc de libération de l'expression du niveau considéré, par la faiblesse de cette activité supérieure. Cette activité variant en fonction des caractéristiques du milieu extérieur (écologique) et intérieur (physiologique), tous deux fluctuants (chronobiologie, expérience, etc.), l'intelligence qui s'en exprime est parfaitement plastique et adaptable, bien que structurée par le style de personnalité.

L'IA ne reste qu'une simple métaphore fonctionnelle d'un niveau supérieur déconnecté, forme de pathologie incapable de s'inscrire dans le temps de l'évolution tant phylogénétique qu'ontogénétique, dans l'affectivité et le vécu des sentiments à la base des relations et de la culture humaines, ou dans l'harmonie d'une cognition globale et adaptée à une multitude de cas, y compris à celui de la production, du développement, des usages et du contrôle des outils de l'IA.

25

### **L'IA NATURALISÉE**

Malgré ses performances remarquables et un futur vertigineux, l'IA n'est donc qu'une production métaphorique, parcellaire, non intégrée, voir autistique. Son succès actuel réside dans une forme de mystification : celle de faire croire qu'elle n'est pas un simple outil de prolongement du cerveau biologique, qu'elle peut s'en affranchir, voire s'autonomiser et exister en dehors de la pensée de ses concepteurs et de ses usagers. L'IA n'est qu'un produit, un prolongement des intelligences naturelles, et son avenir n'a de sens que pour aider l'homme. En cela, elle ne peut qu'être considérée dans le domaine de l'intelligence augmentée, et cela selon une éthique qu'il appartient aux citoyens, architectes, scientifiques, artistes, juristes et simples utilisateurs, de définir ensemble.

Bien qu'inscrite dans le grand arbre de l'évolution du vivant, les machines ne sont pas des êtres. Elles ne vivent pas, ne survivent pas en régulant leurs besoins, ne se reproduisent pas en sélectionnant leur projet selon des modes affectifs de dégoût, de haine, d'amour ou d'attachement. Elles ne pensent pas avec ennui ou par plaisir, et ne se servent pas d'artefacts qui étendent, amplifient, sécurisent ou reproduisent leurs conduites et comportements qu'elles jugent perfectibles. Elles

n'ont pas de personnalité, sauf à penser que le style d'un joueur mécanique, qui ne fait que jouer et uniquement lorsqu'on tourne son interrupteur jusqu'à ce qu'on l'éteigne, soit une forme prototypique de personnalité.

Son expression unique s'apparenterait pourtant plus à un autisme profond ou une imbécillité spécifique qu'à une intelligence des machines, dont certains veulent pourtant nous convaincre de son avenir autonome. Celle-là nécessiterait alors une forme aboutie d'intégration et d'adaptation sélective à l'environnement pour s'organiser pour une évolution, dans la compétition farouche des biotopes et de ceux qui y survivent ou qui disparaissent.

## CONCLUSION

L'IA reste de fait un prolongement de la pensée humaine, pour la délégation de ses tâches fastidieuses ou dangereuses, pour l'augmentation de ses performances et notamment de son plaisir et de sa meilleure adaptation, pour comprendre cette pensée ou pour l'aider. C'est dans ce cadre et pour cela qu'elle s'est constituée en discipline technologique. Elle est un élément de l'intelligence globale humaine, constituée sur des supports extra-cérébraux et organisée en continuité de la logique biologique des animaux et des hommes. Penser sa réalité hors de l'organisation du vivant, notamment celle de l'évolution et de la performance dans la survie de l'homme, reste un pari bien étrange que pourtant nombre de spécialistes promeuvent pour une pensée artificielle. Elle s'apparente peut-être alors à une forme de mystification ou de grande naïveté.

26

Psychologue et physiologiste, **Bernard Claverie** est professeur des universités à l'Institut Polytechnique de Bordeaux (Bordeaux INP) où il dirige l'École Nationale Supérieure de Cognitique (ENSC). Spécialiste de psychophysiologie humaine et fondateur des sciences cognitives à Bordeaux, il s'intéresse au domaine de l'homme augmenté, de l'hybridité anthropotechnique et de l'intelligence collaborative et partagée entre humains et machines. Il effectue ses recherches au sein de l'IMS, unité mixte de recherche (UMR-5218) du CNRS, de l'Université de Bordeaux et de Bordeaux INP, et du laboratoire commun Human Engineering for Aérosoace Lab. (HEAL) de Thales et de l'ENSC. Bernard Claverie codirige la formation de sciences neuropsychologiques de la faculté de médecine de Bordeaux et contribue aux travaux de l'Innovation Hub de l'OTAN, notamment dans les domaines des aspects humains de l'IA et de la cyber-psychologie.

## BIBLIOGRAPHIE

Cario, E. (2018). Interview - Jacques Testart : « Le transhumanisme est une idéologie infantile ». Paris (France) : Libération - 16 août 2018. [http://www.liberation.fr/debats/2018/08/16/jacques-testart-le-transhumanisme-est-une-ideologie-infantile\\_1672976](http://www.liberation.fr/debats/2018/08/16/jacques-testart-le-transhumanisme-est-une-ideologie-infantile_1672976)

Claverie, B. (2005). *Cognitique : Science et pratique des relations à la machine à penser*. Paris (France) : L'Harmattan. <https://www.editions-harmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre&no=20242&razSqlClone=1>

- Claverie, B. (2010). *L'homme augmenté : Néotechnologies pour un dépassement du corps et de la pensée*. Paris (France) : L'Harmattan. <https://www.editionsarmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre&no=32941&razSqlClone=1>
- Dubois, D. (1990). *Le labyrinthe de l'intelligence : De l'intelligence naturelle à l'intelligence fractale*. Louvain-la-Neuve (Belgique) : Academia.
- Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences: New Horizons in Theory and Practice*. New-York (NY, USA) : Basic Books. <https://www.basicbooks.com/titles/howard-e-gardner/multiple-intelligences/9780465047680/>
- Gardner, M. (1978). *Aha! Insight*. Londres (UK) : W H Freeman & Co. (Macmillan Publishers). <https://www.amazon.fr/Aha-Insight-Martin-Gardner/dp/071671017X>
- Gunning, D. (2017). « Explainable Artificial Intelligence (XAI) ». White paper - *Defense Advanced Research Projects Agency Program Information*. Arlington (Virginia, USA) : DARPA. <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>
- Mac Lean, P.D. (1990). *Les trois cerveaux de l'homme*. Paris (France) : Robert Laffont. [https://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/articles\\_pdf/trois\\_cerveaux.pdf](https://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/articles_pdf/trois_cerveaux.pdf)
- Millward, J. (2017). « Marketing in an AI driver new média lanscape ». *M3 conferences*. Saint Paul (Minnesota, USA) : M3. <https://www.slideshare.net/SamMartin21/joe-millward-marketing-in-an-ai-driven-new-media-landscape>
- Sallaberry, J.C., Claverie, B. (2018). *Introduction aux sciences humaines et sociétales*. Paris (France) : L'Harmattan. <https://www.editions-harmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre&no=59413&razSqlClone=1>
- Turing, A. (1950) « Computing Machinery and Intelligence ». *Mind, New Series*, 59, 236.. 433-460 [https://www.jstor.org/stable/2251299?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2251299?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Varela, F., Rosch, E., Thompson, E. (1991). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge (MA, USA) : MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/embodied-mind>
- Vincent, J.-D. (1986). *La Biologie des passions*. Paris (France) : Odile Jacob. [https://www.odilejacob.fr/catalogue/sciences/biologie/biologie-des-passions\\_9782738107374.php](https://www.odilejacob.fr/catalogue/sciences/biologie/biologie-des-passions_9782738107374.php)
- Wechsler, D. (1981). « The psychometric tradition: Developing the wechsler adult intelligence scale », *Contemporary Educational Psychology*, 6, 2, 82–85. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0361476X81900357>.

