Psychologie des êtres artificiels

De l'intelligence artificielle vers la psychologie des êtres artificiels

Pierre Crescenzo

Résumé : L'émergence de l'Intelligence Artificielle comme thème de recherche il y a quelques dizaines d'années a déjà mené à de nombreuses réflexions complexes et parfois dérangeantes. Plus récemment, des réalisations concrètes que l'on peut dire intelligentes s'insèrent de plus en plus au sein des sociétés humaines en les remettant en question, parfois jusque dans leurs principes essentiels et leurs bases. Ces IA, robots, objets connectés sont désormais des éléments constitutifs de nos vies. Et nous les percevons de plus en plus souvent comme des êtres réellement intelligents et autonomes. Nous interagissons avec eux, en percevant leur intelligence, leur autonomie et leur psychologie. Pour combien de temps encore ne s'agira-t-il que d'une perception, et non du début d'une nouvelle réalité ? Nul ne le sait. Mais il est important de se poser la question de leur existence en tant qu'êtres, qu'êtres pensants, d'avoir conscience que ces questions sont importantes, pour pouvoir être des informaticiens responsables, des spécialistes d'intelligence artificielle éclairés et ouverts aux futurs possibles. Cette ouverture est l'objectif immense de ce modeste article.

Mots-clés : intelligence artificielle, êtres artificiels, psychologie, comportement, conscience.

Nous souhaitons introduire cet article en précisant deux points préalables.

Nous discutons d'un domaine de recherche innovant, qui lie une discipline scientifique dite dure ou formelle, l'informatique, et une discipline scientifique hautement humaine, la psychologie. Du fait de cette position originale assumée, nous ouvrons des champs de recherche et soulevons plus de questions et de propositions que nous ne donnons de réponses assurées et définitives.

Et il n'est pas du tout inutile de préciser que je suis informaticien, et non psychologue, et que cela influe grandement sur le regard porté sur cette thématique.

Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle et que sont les Intelligences Artificielles ?

Les mots *Intelligence Artificielle* (Konieczny, 2019) sont à la mode depuis quelques années mais il représente une réalité qui est difficile à décrire précisément. Pour clarifier et bien poser nos propos futurs, il nous faut donc en donner une définition claire et suffisamment simple, qui puisse être acceptée par le plus grand nombre, informaticiens ou pas (G7, 2019).

Ce deux mots, Intelligence Artificielle, sont utilisées dans deux sens distincts : tout d'abord, il s'agit d'une *discipline* scientifique (Viéville, 2008), technologique et d'ingénierie de plus en plus étudiée, utilisée et impactant la vie quotidienne. C'est un sous-domaine de l'*informatique* qui inclut aussi de nombreuses recherches, connaissances et outils des *mathématiques* et *sciences cognitives*, et de sciences humaines, notamment la *psychologie*, l'*ergonomie*, et bien d'autres.

Une deuxième acception de ces deux termes représente une entité spécifique concrète, un artefact : un programme informatique, un objet, un robot, etc. qui contient une certaine forme d'intelligence détectable. Dans ce sens, on peut donc parler d'intelligences artificielles au pluriel au sein de l'intelligence artificielle au singulier, un peu comme on parle d'humains au sein de l'humanité.

Prenons comme base une définition du dictionnaire pour l'IA (Dictionnaire Larousse, 2022): *ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine*. Nous sommes là uniquement dans la première acception décrite ci-dessus. Et nous pouvons voir immédiatement que cette définition date et qu'elle est restrictive sur plusieurs aspects, par exemple : Seuls les humains sont intelligents ? On ne fait que simuler l'intelligence ?

Revenons donc au départ et voyons les deux mots séparément. Qu'est-ce que l'*intelligence* ? Nous pouvons en donner deux visions largement acceptées, la première abstraite, la seconde plus concrète.

- C'est un ensemble de fonctions mentales ayant pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle.
- C'est l'aptitude à s'adapter à une situation, à choisir des moyens d'action en fonction des circonstances.

Et si nous revenons à la notion d'artificielle, plus simple.

- C'est une chose, dans le sens le plus général du terme, conçue ou produite par le travail de l'homme, et non par la nature.

Voilà donc, tirée de ce retour aux fondamentaux, une définition que nous pouvons donner de l'intelligence artificielle - cette fois dans sa seconde acception, qui nous intéresse particulièrement.

Une *intelligence artificielle*, dite *IA*, est une machine (ou une chose) non naturelle, qui paraît avoir (ou qui a) une intelligence (humaine ou qui peut y être comparée).

Que savent faire les IA ?

Entrons tout de suite dans le vif du sujet en répondant à deux questions simples. Actuellement, les IA existent-elles vraiment et que savent-elles faire ?

Si nous considérons qu'il faut s'approcher de l'intelligence humaine pour être considéré comme intelligent, disons-le : l'IA n'existe pas encore (Intelligence naturelle et intelligence artificielle : symposium de l'Association de Psychologie Scientifique de Langue Française (Rome, 1991), 1993). Nous pourrions, pour faire une comparaison simpliste, dire que les IA actuelles sont plus ou moins au niveau d'intelligence d'animaux simples, peut-être au maximum équivalent à celui des insectes peu évolués, et encore…

Cependant, pour résoudre certains problèmes, certaines questions précises, il existe des IA qui sont très supérieures à ce que peut faire l'humain. Elles sont infiniment plus rapides et plus précises pour étudier un très grand nombre d'informations, de données et en tirer des conclusions avec un taux de réussite inégalé. Mais en dehors de leur spécialité spécifique, elles ne savent généralement rien faire d'autre. Et nous commençons tout juste à voir apparaître des annonces d'IA plus globales qui auraient un spectre d'intelligence suffisamment large pour pouvoir convaincre qu'elles ne sont pas seulement de bêtes algorithmes répétitifs et très spécialisés.

Lire, comprendre, écrire, traduire

Une des premières capacités, et non des moindres, de certaines IA actuelles est de savoir lire, comprendre et écrire un texte en langue naturelle : français, anglais, etc. Cela peut paraître étonnant mais cette compétence est présente depuis quelques années dans certaines IA et elle a déjà donnée des résultats étonnants. Par exemple, en janvier 2018, deux IA ont battu des humains aux tests de compréhension de lecture de l'Université de Stanford, réputés assez difficiles, avec les notes moyennes suivantes :

- IA Microsoft : 82,65/100 ;
- IA Ali Baba : 82,44/100 ;
- humains : 82,30/100.

Il s'agit bien entendu d'IA qui ont été spécifiquement créées ou configurées pour ces tests, sans toutefois bien sûr connaître à l'avance les textes et les questions qui seraient posées. Rien ne dit qu'elles seraient aussi efficaces dans un autre contexte, alors que les humains pourraient l'être.

Les IA peuvent aussi écrire des textes (ou parler, ce qui est proche) dans des contextes limités. Nous connaissons tous l'exemple des assistants vocaux comme Google Home, Alexa d'Amazon ou SIRI d'Apple qui nous répondent et discutent – presque – naturellement avec nous.

Et, si elles peuvent lire, comprendre (dans une certaine mesure) et parler ou écrire, elles peuvent donc traduire, ce qui est une de leurs fonctions actuelles les plus intéressantes et attendues par le grand public. Il existe déjà de nombreuses IA de traduction sur internet et des oreillettes qui traduisent en temps réel les conversations entre deux humains. En octobre 2018, un livre de 800 pages a d'ailleurs été intégralement traduit en 12 h par une IA, de l'anglais vers le français et est sorti ensuite : *L'Apprentissage profond*. Soyons honnête, la traduction était bonne mais imparfaite et a été relue et améliorée par des humains avant publication.

Décrire des images

L'une des avancées de ces dernières années de l'apprentissage profond (le *Deep Learning*, qui est justement le sujet du livre cité ci-dessus) est la nouvelle capacité des IA à reconnaître, à trier, à catégoriser des informations. Ainsi, une IA peut apprendre à reconnaître des objets ou des animaux sur des images (après un apprentissage long et difficile, supervisé ou non). Elle saura donc

nous dire que les trois premières images ci-dessus sont des chats et les trois suivantes sont des chiens.



Figure 1 : des chats ou des chiens ?

C'est à la portée d'un enfant de deux ans qui a vu seulement quelques fois des chiens et des chats. Alors que l'IA a eu besoin de milliers d'images de ces animaux et d'une configuration complexe, réalisée par des humains, pour être capable de cet « exploit ». Oui. Mais cette IA pourra, en faisant moins d'erreurs qu'un adulte, classifier des millions de photos très rapidement selon leur contenu, ce que ne parviendra jamais à faire un humain…

Pourquoi cela ? Parce que le travail de l'IA consiste à déceler, à calculer de très nombreuses corrélations entre les données présentes dans l'image : c'est une tâche purement mathématique, multipliant en très grand nombre de très simples calculs. Alors que l'humain s'accommode efficacement d'une reconnaissance de grandes caractéristiques basée sur très peu d'expériences.

Le processus de reconnaissance est donc très différent. À tel point que l'IA, qui fait moins d'erreurs qu'un humain, peut se tromper, ou être trompée, là où un humain ne verrait aucune difficulté. En modifiant seulement quelques pixels a priori invisibles (mais bien choisis par un humain) de la première image ci-dessus, nous obtenons ainsi un résultat de reconnaissance complètement faussé.



Figure 2 : un panda ou un singe ?

L'IA décrite dans l'article (Goodfellow, Shlens, & Szegedy, 2015) reconnaît un panda avec un taux de certitude de 57,7 % dans la première image et un singe avec un taux de certitude de 99,3 % dans la seconde. Aucun humain ne s'y tromperait…

Un autre exemple donné dans la littérature scientifique concerne les six images ci-dessous qui représentent un panneau routier Stop avec parfois des imperfections ajoutées pour simuler des difficultés de capture de l'image par une caméra embarquée dans une voiture.



Figure 3 : stop ou encore ?

Là non plus, aucun humain ne ferait d'erreur. Pourtant, même après un long apprentissage qui laissait a priori peu de place à une mauvaise interprétation, l'IA concernée dans l'article (Eykholt, et al., 2018) a indiqué que les images 4 et 6 sont une Limitation de vitesse au lieu d'un Stop. On imagine aisément l'énorme impact que peut avoir ce type de problème et les raisons du délai imposé, notamment en Europe, pour autoriser l'usage de véhicules totalement autonomes hormis dans un environnement très contrôlé.

Penser, vraiment ?

Vous l'avez sans doute compris en lisant les deux parties précédentes qui décrivent des compétences typiques des IA actuelles, nous sommes encore assez loin de pouvoir dire qu'une IA pense vraiment. Celles qui échangent avec nous directement ont toujours des capacités très réduites (nos assistants vocaux ne nous

comprennent pas si souvent si nous ne fournissons pas des efforts importants de simplification) et celles qui reconnaissent des animaux, ne sauraient pas additionner 1 et 1, ni même envisager ce que cela peut bien signifier. Enfin, celles qui nous assistent dans notre conduite de voiture sont de bons voire de très bons conseillers pour cela, mais continuent à commettre des erreurs anormales qui pourraient entraîner des conséquences catastrophiques.

On parle, dans ce contexte, d'*IA faibles*, qui ont pour particularité d'être extrêmement spécialisées dans leur domaine de prédilection où elles excellent, ou d'être prétendument généralistes mais alors très limitées dans leurs capacités. (Julia, Khayat, & Gassée, 2019)

Le terme *IA forte* décrit quand à lui l'IA que nous pourrions réellement considérer comme intelligente, c'est-à-dire qu'elle aurait suffisamment de compétences pour être à la fois globale, non restreinte à un domaine particulier, et en capacité d'interagir avec un humain de manière qui paraisse naturelle à ce dernier. Nous n'en sommes pas encore là !

Vers les êtres artificiels

Mais alors, si nous n'avons pas encore vraiment accès à des IA réelles, que sont ou pourraient être les êtres artificiels ? Et pourquoi les étudier ? Là aussi, nous allons revenir au sens premier des termes pour introduire le concept.

Selon le Larousse, un *être* est tout ce qui vit et, spécialement, un individu d'une espèce animale ou une créature. C'est une personne. Ou encore la nature profonde de quelqu'un.

Encore une fois, cette définition communément admise est très restrictive en ce qui nous concerne. Seuls les animaux individuels sont-ils des êtres ? Pas les plantes ? Et pas les personnages imaginaires ou fictifs ? Et pas les robots ? Simplement parce qu'ils ne sont pas vivants ? De plus, la définition reste vague et d'autres définitions font appel, outre aux concepts du *vivant*, à ceux : d'*intelligence* (ça tombe bien), de *conscience*, de *morale*, de *divin*... Et enfin, cette définition est quelque peu cyclique car définir un être en disant que c'est quelqu'un ou sa nature profonde reste faible.

A priori et par choix, pour ne pas fausser notre démarche, nous ne chercherons pas à savoir si les êtres artificiels sont :

- vivants ou pas ;
- intelligents ou pas ;
- conscients ou pas.

En revanche, les thèmes du vivant, de l'intelligence, de la conscience, etc. sont bien dans le champ de notre domaine de recherche.

Nous considérons que les être naturels sont créés par la nature, hors des questions (qui demeurent intéressantes) de religion, divinité, spiritualité, métaphysique, philosophie, etc. que cette création pose. Et, bien que pouvant soulever des questions parfois proches de celles abordées dans le transhumanisme, notre démarche est une étude scientifique a priori indépendante de cet axe.

Pour rester très général et en réutilisant la définition du mot Artificiel déjà discuté ci-dessus, en restant à ce niveau de réflexion : **un *être artificiel* est une création humaine sous forme d'individu ou groupe d'individus, disposant d'une certaine autonomie. Par exemple : les intelligences artificielles, les robots, les objets connectés, les logiciels, les systèmes...**

Les êtres artificiels et l'intelligence

En nous basant sur cette définition, demandons-nous maintenant *si tous les êtres artificiels sont intelligents*. Autrement dit, *sans intelligence, peut-on concevoir que l'être existe ?* (Picq, 2019) Comme nous partons du principe qu'il dispose d'une individualité et d'une certaine autonomie, nous pourrions admettre une intelligence à tout être artificiel, si on en admet une, même minime, à tout être naturel.

Ainsi, si nous étions prêts à admettre que la plante grasse sur le bureau ou le caillou de l'allée a une intelligence, aussi négligeable soit-elle, alors il nous faudrait admettre que notre cafetière (que nous insultons quand elle a l'outrance de faire couler l'eau hors de la tasse) est aussi, d'une certaine manière très binaire (marche, arrêt, bip si la capsule est oubliée) intelligente à sa façon très simpliste. Mais oublions cette trop grande ouverture : ni le caillou ni la cafetière ne sont intelligents. Et donc, oui, il existe bien des êtres, naturels ou artificiels, qui ne sont pas intelligents.

Et ce sont clairement les êtres artificiels les plus intelligents (ou les moins apparemment non-intelligents : par exemple les IA ou les robots), c'est-à-dire ceux que nous ressentons, à tort ou à raison, comme ayant une intelligence, qui sont les objets de notre étude.

Les êtres artificiels et la vie

Nous avons donc des êtres naturels et des êtres artificiels. Certains sont intelligents, d'autres pas.

Mais, par rapport à la vie, comment nous positionnons-nous ? Tous les êtres vivants sont-ils intelligents ? A contrario, est-il nécessaire d'être vivant pour être intelligent ?

Il est généralement admis que tous les êtres vivants sont intelligents, ou dit plus couramment que tous disposent d'une forme d'intelligence, même si elle apparaît pour certains très limitée ou particulière. On accepte aisément l'idée d'une intelligence (individuelle ou collective) même pour les animaux unicellulaires. Et l'intelligence des plantes et des champignons, certes très différente de celles des animaux, ne fait aujourd'hui plus beaucoup de doute dans la communauté scientifique. Tous les êtres vivants sont donc réputés intelligents, individuellement ou collectivement, que ce soit comme l'humain ou très diversement.

Pour ce qui concerne les êtres artificiels, nous l'avons vu, la question se pose clairement. Nous pouvons attribuer une certaine forme d'intelligence à certaines IA et à certaines autres réalisations informatiques, même si nous devons garder deux choses essentielles à l'esprit.

- Il s'agit pour le moment soit d'une forme d'intelligence très spécialisée qui fait très bien (mieux que nous, humains) quelque chose de très précis mais ne sait faire que cela, soit d'une forme d'intelligence plus globale mais qui n'est que de surface et s'avère être à peine plus qu'un jeu de conversation peu évolué (même s'il est capable de trouver et fournir beaucoup plus de données qu'un humain ne peut le faire).
- Malgré toutes les avances récentes en informatique et en IA, cette intelligence n'est que le fruit de programmes, d'algorithmes, qui ne font que ce pour quoi ils sont prévus. (Cela est néanmoins un peu en train de changer avec quelques innovations à la fois apprenantes et auto-modificatrices d'une part et des avancées en informatique quantique d'autre part.)

Comme nous l'évoquions précédemment, nous n'avons pas besoin de nous poser la question du fait qu'un être artificiel est vivant ou pas pour être convaincu de son existence. Actuellement, les êtres artificiels ne sont pas vivants, mais rien n'empêche que certains soient créés dans un futur plus ou moins proche.

Les êtres artificiels et la conscience

Ne laissons pas la place au doute. Tous les êtres artificiels ne sont pas conscients. Il est même discutable de considérer un quelconque être artificiel actuel comme conscient. Et, oui, ce sont ceux qui seraient conscients, vivants ou pas, intelligents ou pas, qui

poseront les questions les plus intéressantes dans notre domaine (La Recherche : la conscience, 2021)

Mais il est également assez évident que des éléments factuels et concrets rapprochent peu à peu certains êtres artificiels d'une forme de conscience. Étudions donc la définition de la conscience, ou plutôt les définitions de la conscience… Le terme conscience a au moins deux acceptions distinctes (outre celles qui sont dans la dimension *morale* ou *religieuse*) :

- le fait pour un être de posséder une représentation, même très simplifiée, de certaines activités qu'il rapporte à lui-même. On parle alors plutôt de **conscience de soi**, de sa propre existence (*consciousness* en anglais) ;
- le fait pour un être de posséder une représentation, même très simplifiée, du monde extérieur et d'y réagir. On parle alors plutôt de **conscience du monde**, du contexte (*awareness* en anglais).

Et on considère que la conscience de soi est incluse dans la conscience du monde.

Factuellement, on peut dire que certains êtres artificiels ont indiscutablement, une conscience du monde : prosaïquement, c'est la mémoire du programme informatique (et l'existence d'une mémoire, et donc d'une histoire individuelle, est importante aussi), modélisée grâce à ses structures de données. Ceux que nous appelons les robots intelligents disposent, de plus, généralement de nombreux capteurs (caméras, détecteurs, thermomètres…) et dispositifs (pinces, visage, mains, jambes, etc.) qui leur permettent d'interagir avec leur contexte (dont nous faisons partie, ce sont notamment les interfaces humain-machine). Ils peuvent ainsi percevoir le monde et y contribuer, le modifier.

De façon moins systématique et évidente, certains programmes et matériels ont aussi une conscience de soi : ils disposent d'un niveau *méta* incluant une représentation parfois assez poussée du programme lui-même, de ses objets en mémoire, de son fonctionnement, etc. C'est par exemple le cas des programmes qui sont conçus avec les techniques informatiques de la métaprogrammation, de la réflexivité, d'introspection, etc.

Fonctionnellement, au moins, la capacité d'être conscient est donc déjà présente dans certaines de nos intelligences artificielles actuelles, à un niveau assez simpliste mais en constante progression.

Cela laisse cependant ouvertes de nombreuses questions courantes concernant la conscience de manière générale qui se posent aussi, voire plus, pour les êtres artificiels. En voici quelques-unes tirées d'internet : La conscience existe-t-elle vraiment ? N'est-elle pas seulement un concept humain ? Quelle est sa nature ? Quelle est son origine ? Comment se constitue-t-elle et comment

se développe-t-elle ? Quel est son mode d'existence ? Comment peut-elle exister à partir d'entités non-conscientes ? Quelles sont ses propriétés ? Quelle est sa fonction ? A-t-elle une causalité propre et, si oui, de quelle nature ? Quelles relations la conscience a-t-elle avec les autres phénomènes de la réalité, physiques et mentaux ?

Enfin, précisons qu'en psychologie, le concept de conscient est indissociable de celui d'inconscient. Travailler sur le thème de l'inconscient est ainsi une des voies possibles pour progresser sur celui de la conscience des êtres artificiels. Une piste émergente lie les progrès dans la compréhension du fonctionnement mental avec la physique quantique en général et l'informatique quantique en particulier (Magniez, 2021).

Les êtres artificiels et les émotions

L'intelligence n'est pas l'émotion. L'intelligence se mesure à l'action sur son environnement et à l'interaction avec les autres. C'est donc, dans notre contexte, à l'intelligence que nous percevons des êtres artificiels que nous nous intéressons.

Pour synthétiser notre propos, nous nous inspirons d'un résumé (Tual, 2015) toujours d'actualité :

Ce dont l'intelligence artificielle est aujourd'hui capable :

- simuler des émotions ;
- détecter les émotions des humains et y répondre en temps réel ;
- influencer les émotions de son interlocuteur.

Ce qu'on ne sait pas (encore) faire : créer un programme capable de ressentir des émotions.

Vers la psychologie des êtres artificiels

Avec toutes les réserves que nous avons pu évoquer, mais en gardant notre objectif de recherche exploratoire, nous avons un concept d'êtres artificiels. Mais que peut-être une psychologie de ces êtres (Tordo, 2019) ? Rappelons quelques faits.

1. Ils sont. (On n'y peut rien et on ne demande rien de plus.)
2. Ils agissent et interagissent :
    a. avec les humains,

   b. avec d'autres êtres naturels,

   c. entre eux.

3. Ils ont donc, de fait, des caractéristiques, des comportements, des manières de faire, des postures, des traits apparents de personnalité...

Mais ils ne disposent pas à proprement parler d'un esprit ou d'un psychisme (en tous cas aux sens où on l'entend traditionnellement) mais possèdent certains éléments constitutifs d'une psychologie, qu'elle soit intrinsèque ou simplement ressentie. Des êtres artificiels *ont* ou *pourraient avoir* ou *paraissent avoir* une psychologie. Et alors (Tisseron, 2018) ?

Nous pouvons étudier leurs éthologie, comportements, leurs traits de personnalité, avec une bonne dose d'anthropomorphisme forcément, mais nous pouvons aussi essayer de nous en extraire. Rien que sur ces aspects, les chantiers sont innombrables !

Les êtres artificiels sont actuellement d'origine informatique. Nous pouvons ainsi faire le lien entre leur psychologie et leur programmation.

- Quelles méthodes, quelles techniques, quels algorithmes, quels modules, quels objets informatiques ont amené ces comportements (souhaités ou non) ?
- Quelles méthodes, quelles techniques, quels algorithmes, quels modules, quels objets informatiques doivent être utilisés pour créer un comportement particulier ?
- Comment corriger un comportement anormal ou malvenu ? Par (re)programmation ? En convainquant (nouvel apprentissage) l'être artificiel ? En considérant que l'on doit le soigner et non le modifier ? etc.

Nous pouvons aussi nous interroger sur leurs comportements et ce qu'ils impliquent ou déclenchent auprès des autres.

- Relèvent-ils du choix, et de la responsabilité de l'être artificiel ? *Avec les implications juridiques et sociétales qui en découlent.* Certains pays envisagent de permettre à des êtres artificiels (robots) d'être assermentés (avec pouvoirs de police ou de justice), voire d'acquérir la nationalité avec des droits (vote, démission) et devoirs (responsabilités, civisme).
- Doivent-ils être considérés comme porteurs de sentiments ou au moins sujets de sentiments par des êtres naturels, voire artificiels ? Les robots ou objets sensoriels, réconfortants, sexuels, etc. sont communément acceptés. Certains pays envisagent la possibilité de se marier avec un robot ou une IA.

En conclusion, que l'on considère que ces objets sont des êtres ou pas, qu'ils ont une psychologie ou pas, on peut s'émerveiller ou s'inquiéter de certains de leurs comportements (Devillers, 2019 ; Ganascia, 2017).

- Les êtres artificiels peuvent être, ou être perçus comme, désagréables, dérangeants, agressifs, etc. Ils peuvent l'être accidentellement, mais aussi avoir été conçus pour cela.
- Ils peuvent être spécifiquement conçus pour espionner, contraindre, attaquer, blesser, tuer… Certains sont explicitement des armes.
- Ils sont supposés être toujours sous un contrôle humain. S'ils ont été conçus ainsi… S'il n'y a pas d'erreur… Si tout se passe toujours comme prévu…

Mais, dans les faits, ils sont très souvent présents de façon positive et aidante dans nos vies, parmi nous. Et, surtout, la question ne se pose pas, ne se pose plus : ils sont.

Les étudier sans préjugé, les comprendre sans fantasme ni aveuglement, c'est apprendre : à les concevoir, à s'en protéger, à vivre avec eux, à les intégrer. Et peut-être voire un jour émerger, en y étant préparés, de nouvelles sortes d'être artificiels, de nouveaux taxons.

Bibliographie

Devillers, L. (2019). *Les robots émotionnels - Santé, surveillance, sexualité... : et l'éthique dans tout ça ?* Humensis.

Dictionnaire Larousse. (2022). Larousse.

Eykholt, K., Evtimov, I., Fernandes, E., Li, B., Rahmati, A., Xiao, C., . . . Song, D. (2018). Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Visual Classification . .

G7. (2019). *Intelligence artificielle et société.*

Ganascia, J.-G. (2017). *Le mythe de la singularité: faut-il craindre l'intelligence artificielle ?* Éditions du Seuil.

Goodfellow, I. J., Shlens, J., & Szegedy, C. (2015). Explaining and Harnessing Adversarial Examples.

Intelligence naturelle et intelligence artificielle : symposium de l'Association de Psychologie Scientifique de Langue Française (Rome, 1991). (1993). *Psychologie d'aujourd'hui.*

Julia, L., Khayat, O., & Gassée, J.-L. (2019). *L'intelligence artificielle n'existe pas.* First.

Konieczny, S. (2019). Intelligence Artificielle : État de l'Art. *GDR IA.*

La Recherche : la conscience. (2021).

Magniez, F. (2021). *Algorithmes quantiques: Quand la physique quantique défie la thèse de Church-Turing.* Fayard, leçons inaugurales du Collège de France.

Picq, P. G. (2019). *L'intelligence artificielle et les chimpanzés du futur : pour une anthropologie des intelligences.* Odile Jacob.

Tisseron, S. (2018). *Petit traité de cyber-psychologie : pour ne pas prendre les robots pour des messies et l'IA pour une lanterne.* Decitre.

Tordo, F. (2019). *Le Moi-Cyborg: psychanalyse et neurosciences de l'homme connecté.* Dunod.

Tual, M. (2015). *Intelligence artificielle : une machine peut-elle ressentir de l'émotion ?* Récupéré sur https://www.lemonde.fr/pixels/article/2015/10/12/intelligence-artificielle-une-machine-peut-elle-ressentir-de-l-emotion_4787837_4408996.html

Viéville, T. (2008, septembre). *L'informatique, une discipline à part entière !* Récupéré sur https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0809d.htm