



Robots et avatars

***Retour vers
le futur!***

Jean-Claude Heudin

Chercheur sur les créatures artificielles

Depuis plus de deux mille ans, l'histoire des créatures artificielles en Occident est celle d'une malédiction. L'homme, dénué par nature des pouvoirs d'un dieu créateur, outrepassa ses droits et subit en retour la colère divine. Dans tous les mythes antiques – à l'exception de Pygmalion et Galatée – et dans toutes les histoires qui s'en sont ensuite inspirées, on retrouve une trame narrative identique bâtie sur une double structure ternaire. La première définit les trois principaux protagonistes : (1) le créateur qui est généralement un artiste ou un savant, (2) la créature artificielle proprement dite qui est assimilée d'emblée à une sorte de monstre, (3) une entité divine ou surnaturelle qui possède le pouvoir de donner la vie. La seconde trinité définit le scénario : (1) le créateur utilise un matériau inerte, généralement naturel, comme l'ivoire dans le cas de Galatée, l'argile et l'eau dans le cas de Pandore ou du Golem, (2) les êtres artificiels sont toujours conçus et fabriqués par l'homme grâce à la maîtrise d'un art ou d'une technologie, (3) l'homme seul ne peut donner la vie ou l'intelligence, et il y a donc nécessairement l'entrée en scène d'un principe supérieur qui échappe à son contrôle. À partir de cette situation, les événements vont mécaniquement s'enchaîner et conduire à un épilogue tragique. En transgressant volontairement les dictats religieux, le créateur coupable s'attire les foudres divines et doit répondre de ses actes. La créature échappe alors à son contrôle et se retourne contre lui ou ses proches, avant de disparaître elle-même. Cette tendance négative a été renforcée en particulier par la tradition chrétienne et les commandements du décalogue. Elle a ensuite été entretenue par les angoisses liées au développement technologique qui a été le plus souvent vécu comme une menace pour l'emploi ou une remise en cause de la place de l'homme dans la société. Ces peurs se sont traduites par des fictions où l'homme doit disparaître pour laisser la place à une civilisation de machines, plus efficaces car débarrassées de toute émotion. Il ne faut voir dans cette sombre perspective qu'une variante de la trame narrative que nous venons de décrire, c'est-à-dire s'appliquant au niveau de l'humanité plutôt que sur un petit nombre de protagonistes.





Les créatures artificielles au Japon

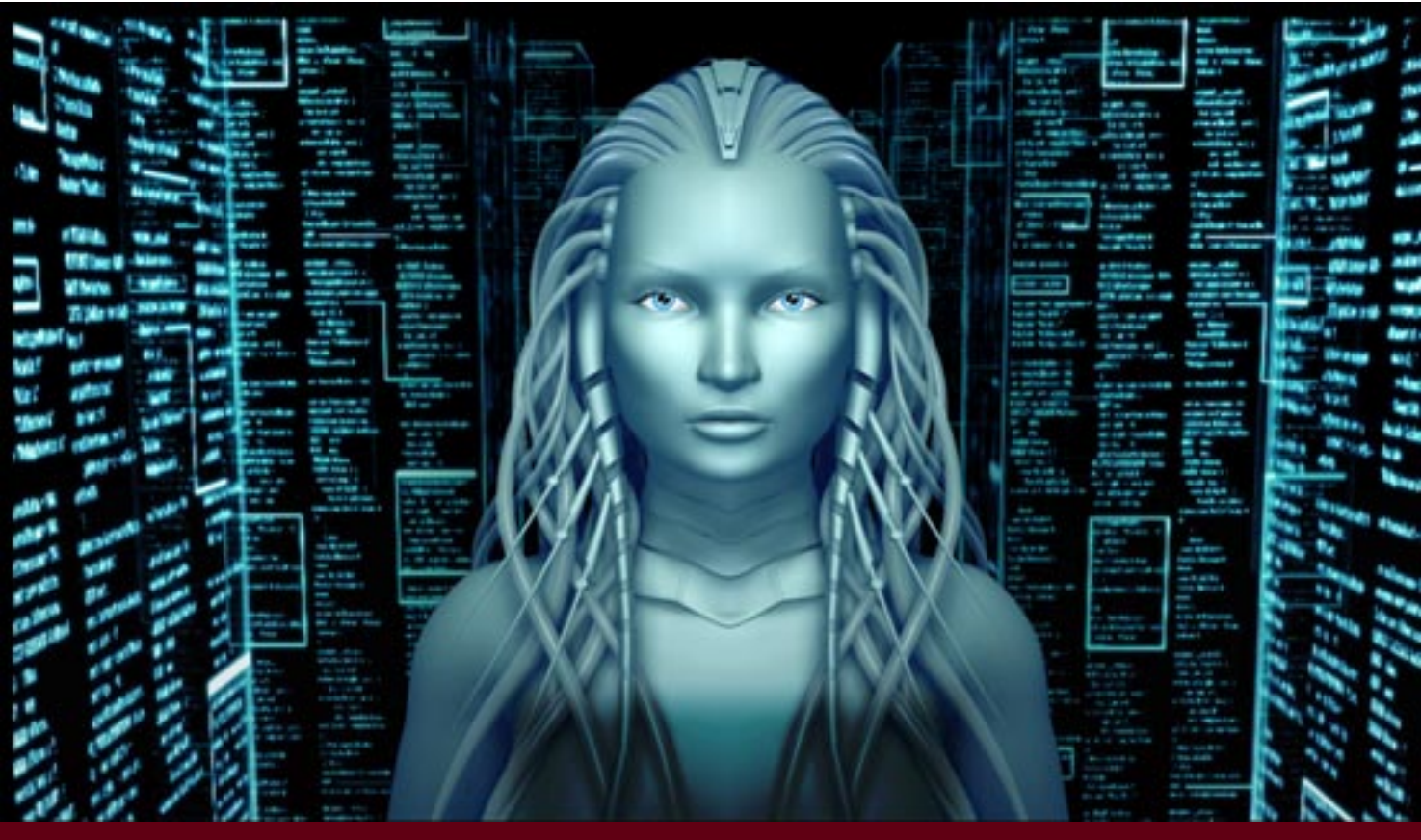
Cette conception dramatique des créatures artificielles n'est cependant pas universelle. Au Japon, les robots ne sont pas des esclaves en révolte mais les sauveurs de l'humanité. Ce ne sont pas les machines sans âme et dangereuses de nos fictions mais les compagnons de vie des personnes âgées et des malades. L'histoire des créatures artificielles nippones est liée au développement du *karakuri ningyo*, ce que l'on pourrait traduire dans une première approche par *poupée automate*. Alors que les automates des maîtres horlogers européens du siècle des Lumières cherchaient essentiellement à émerveiller les princes, les petites poupées automates japonaises étaient conçues comme des divertissements populaires. Elles représentaient un lien entre les forces sacrées et l'humain. Cette tradition a eu une influence significative sur le développement de la robotique au Japon et la vision d'un futur où les humains coexisteraient avec les robots. Pour les Japonais, les robots ne sont donc pas justes des outils industriels, utilitaires ou de loisirs, ils font partie de leur culture, les plus aboutis étant considérés comme de véritables trésors.

Une typologie des androïdes

Ces deux visions contradictoires ont produit de nombreuses formes de créatures artificielles tout au long de l'histoire. Nous restreindrons ici notre discours aux plus fantasmagiques d'entre elles, c'est-à-dire les androïdes. Cela ne signifie pas que les autres formes soient inintéressantes, mais il faut bien reconnaître que la volonté de créer des humains artificiels a toujours été au premier plan de l'imaginaire et de la recherche. Dans notre ouvrage sur les créatures artificielles¹, nous expliquons les raisons de cette fascination alors qu'*a priori* la reproduction sexuée aurait dû suffire aux hommes. Pour établir une typologie des androïdes, une première approche consiste à distinguer celles qui sont réalisées sous une forme matérielle et celles, qualifiées de virtuelles, qui existent dans la mémoire des ordinateurs.

Les formes matérielles sont au nombre de six :

- Les statues vivantes sont les plus anciennes tentatives pour reproduire artificiellement l'être humain. Des statues animées égyptiennes aux marbres grecs antiques, elles ont considérablement influencé l'histoire des créatures artificielles.
- Avec l'avènement de la mécanique horlogère, les automates (du grec *automaton* qui signifie agir selon sa propre volonté) sont devenus le modèle du vivant. Débarrassés de la nécessité d'un intermédiaire humain pour se mouvoir, leurs comportements sont restés néanmoins limités à des séquences immuables jusqu'au début du XX^e siècle.
- Les robots (du tchèque *robota* qui signifie travail forcé) ont naturellement succédé aux automates. Contrairement à ces derniers, ils sont *situés* dans leur environnement. En d'autres termes, ils sont capables d'interagir avec lui et d'adapter leurs comportements en conséquence.
- Le mecha (de l'anglais *mechanical* qui signifie mécanique) représente une forme d'androïde spécifique au pays du Soleil levant. Il s'agit dans la plupart des cas d'une sorte d'armure géante contrôlée par un humain qui se trouve à l'intérieur.



- Les cyborgs (contraction de l'anglais *cybernetic organism*) représentent une autre forme hybride contemporaine qui mêle intimement l'organique et la machine. Il peut s'agir d'un robot auquel a été adjoit une enveloppe organique de synthèse ou bien d'un homme *réparé* ou aux capacités augmentées grâce à des prothèses technologiques.
- Les clones correspondent aux êtres organiques reproduits par clonages et éventuellement modifiés génétiquement.

Les formes virtuelles sont, quant à elles, au nombre de trois :

- Les intelligences artificielles sont les plus anciennes formes de créatures virtuelles. Ce sont des entités algorithmiques, c'est-à-dire des programmes informatiques autonomes capables de reproduire certaines des fonctions essentielles du cerveau humain : raisonnement, apprentissage, mémoire, émotions, etc.
- Les avatars correspondent aux représentations graphiques des créatures virtuelles ou réelles. Ils vont du simple icône en deux dimensions aux humains virtuels hyperréalistes en trois dimensions.
- Les ghosts, ou fantômes numériques, sont des entités algorithmiques ou des structures mémorielles qui rassemblent les traces numériques et les souvenirs d'un être vivant, qu'il soit vivant ou décédé.

Il arrive fréquemment que les catégories que nous avons présentées ici soient employées de façon extensive, voire fausse. Ainsi, on assimile fréquemment toute créature artificielle quelle que soit sa nature à un robot. La difficulté vient également du fait qu'en pratique, les limites entre ces catégories ne sont pas étanches. Il n'est pas rare en effet, qu'une créature artificielle relève de plusieurs d'entre elles.

Mythes et limites

Dans l'imaginaire, tout est possible. Nombre de romans et de scénarios de science-fiction explorent les horizons de notre futur avec une créativité débridée. Ces histoires fantastiques ont un rôle important à jouer, en tant que laboratoires d'idées, en mettant en scène la cohérence d'univers fictifs, ou en pointant les dérives possibles de certaines pratiques. Il ne faut cependant pas être naïf et prendre pour argent comptant ce que nous dépeignent les longs métrages à grand spectacle, leur but étant d'attirer le plus grand nombre par un divertissement spectaculaire. La réalité est bien plus contraignante. La création d'artefacts technologiques est en effet soumise à de multiples limitations qui délimitent le champ des possibles : les lois de la physique, nos connaissances et les technologies disponibles, le coût financier, l'intérêt pratique, sans oublier l'éthique. Ainsi, bien que la science-fiction ait souvent dépeint notre avenir avec des voitures volantes, les voitures réelles resteront encore longtemps clouées au sol au grand dam des automobilistes coincés dans un embouteillage. De la même manière, *exit* les robots tueurs recouverts d'un tissu organique, les mechas trop lourds et trop chers, les armées de clones stupides ou bien encore le téléchargement de l'esprit dans un réseau de neurones artificiels.

Exodarwinisme

On nous prédit souvent un avenir où les humains cohabiteraient pacifiquement avec les robots. À l'inverse, certains craignent la disparition de l'humanité décimée, par une horde de robots sanguinaires en révolte contre leur créateur. D'autres enfin appellent de leurs vœux un posthumain cybernétique débarrassé de la tyrannie d'un corps organique devenu d'un seul coup obsolète après plusieurs millénaires de bons et loyaux services. Pour essayer d'y voir plus clair, il convient déjà, comme nous venons de le souligner, de se débarrasser des préjugés comme des délires fantasmatiques. Notre société humaine, au sens large, forme un écosystème dans lequel les hommes et les créatures artificielles évoluent au sens propre du terme. Seules les créatures

qui sont adaptées à cet environnement finalement survivront car elles auront triomphé des diverses contraintes. Mais la situation est en fait plus complexe. L'homme produit la technique qui modifie profondément le monde. Ainsi, l'homme fait évoluer les créatures artificielles en attendant qu'elles puissent le faire elles-mêmes grâce aux techniques d'évolution artificielle. L'homme lui-même évolue, non seulement au niveau biologique, mais également au niveau des artefacts qu'il produit. Ces prothèses technologiques lui permettent en effet de s'adapter plus rapidement aux changements de son environnement. En retour, ces adaptations modifient l'environnement comme dans tout écosystème complexe. L'humanité modifie le monde qui l'entoure et celui-ci, en retour, force l'homme à s'adapter à nouveau. Michel Serres appelle « exodarwinisme » ce mouvement original vers des objets qui externalisent les moyens d'adaptation. Différent de l'hominisation qui caractérisa le passage à la station debout, la découverte du feu et des premiers outils, la coévolution de l'homme et de son environnement technologique ne représente pas l'abandon de la nature humaine, mais son évolution exodarwinienne.

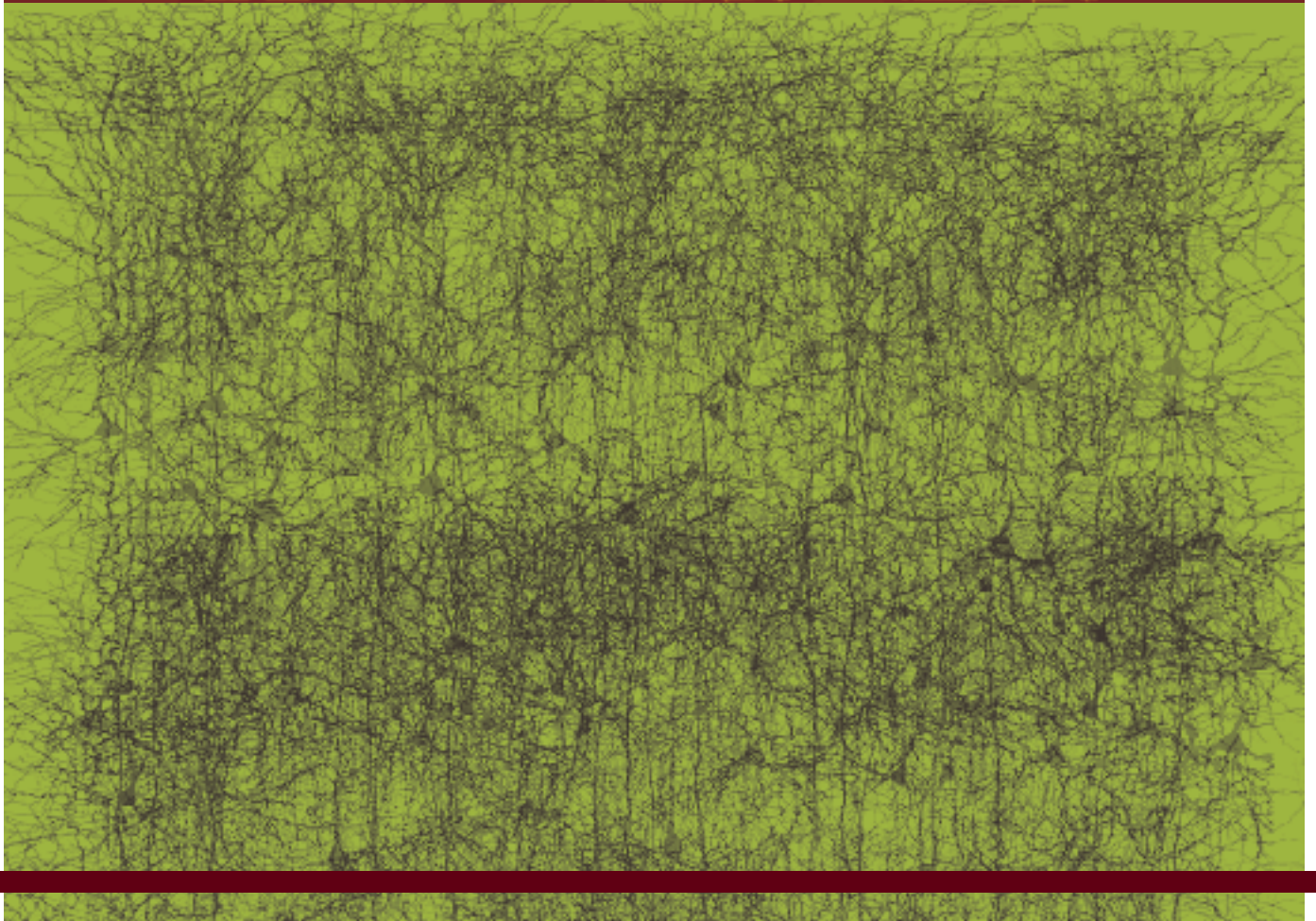
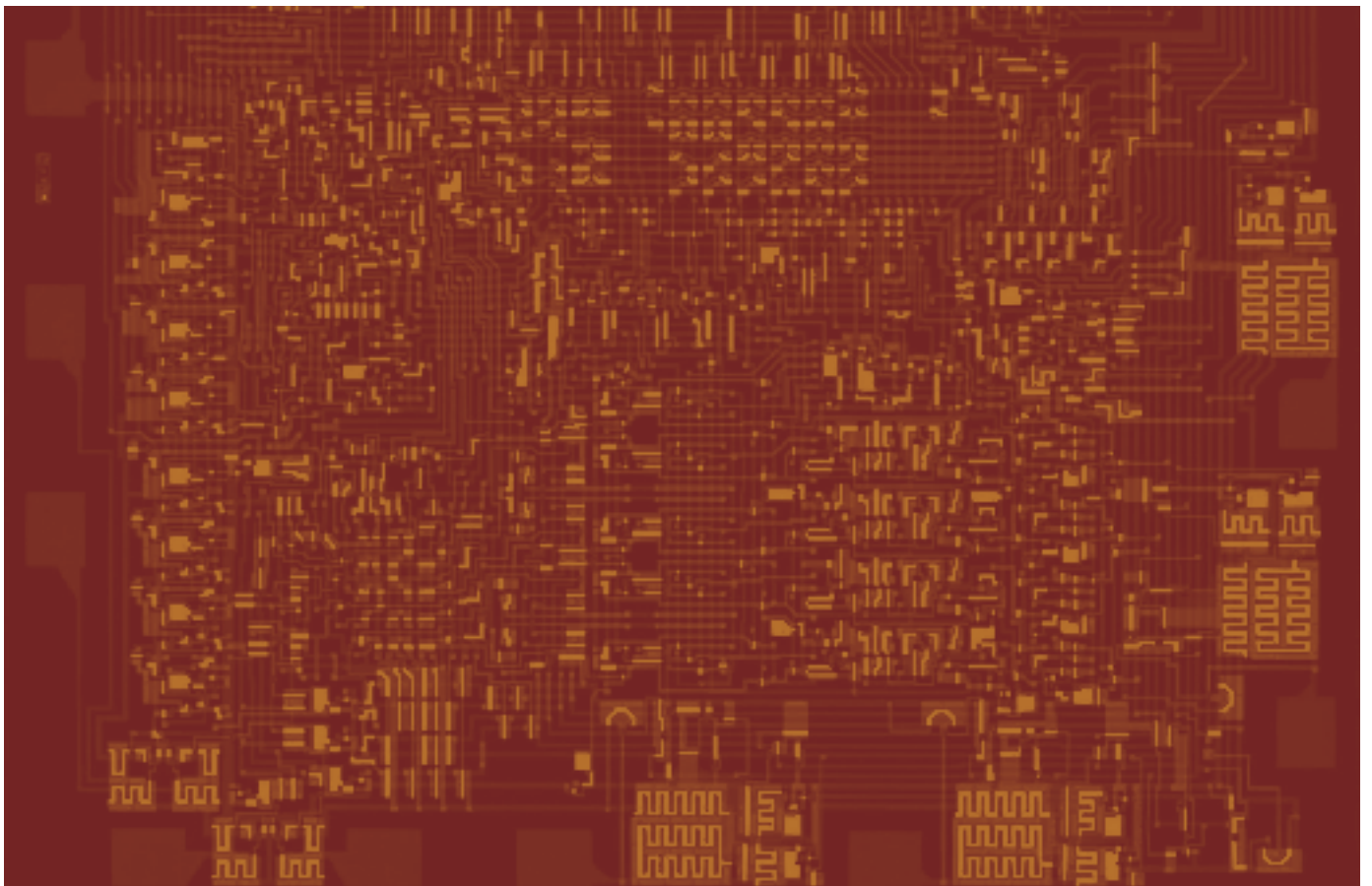
Demain tous cyborgs ?

Notre corps organique n'évolue plus assez vite dans un monde à la dynamique autrement plus rapide. Si la tendance majoritaire est d'externaliser certaines fonctions, on voit plus récemment apparaître des prothèses qui réintègrent le corps. De même, les progrès dans le domaine des biotechnologies permettent d'envisager l'amélioration de certaines fonctions organiques. L'homme *réparé* et l'homme *augmenté* vont se fondre. L'homme du futur sera donc vraisemblablement un mélange de cyborg aux implants nanotechnologiques et d'Homme Génétiquement Modifié (HGM), c'est-à-dire une créature artificielle. Mais il ne ressemblera certainement pas au monstre couturé de Frankenstein ou au Terminator de James Cameron. Comme nous l'avons évoqué, la pression sélective de l'environnement technologique, culturel, éthique, etc., écartera naturellement tous les délires fantasmatiques et les monstres. Non, il sera plutôt comme vous et moi, mais plus robuste face aux maladies, avec une durée de vie plus longue, avec des capacités physiques et mentales améliorées sans pour autant devenir surhumaines. Il sera vraisemblablement habillé de vêtements proches du corps intégrant de nombreux dispositifs technologiques qui augmenteront dans une autre mesure ses capacités. Il sera en particulier constamment connecté à la cybersphère, le réseau d'information planétaire, aidé en cela par des intelligences artificielles.

Vers la singularité ?

S'il est un sujet crucial pour les créatures artificielles, c'est bien celui de l'intelligence. L'intelligence artificielle est au cœur de la recherche en informatique depuis les premiers ordinateurs. Son histoire a été une succession de périodes d'engouement et d'espoirs disproportionnés, suivie de douloureuses périodes de remise en question. Malgré des avancées pourtant significatives, les résultats ont toujours été, en effet, en deçà des prédictions, celles-ci relevant plus de fantasmes que d'objectifs de recherche. Aujourd'hui encore, certaines concrétisations dans les domaines de l'intelligence artificielle distribuée, de la vie artificielle et de l'évolution artificielle suscitent à nouveau des prédictions prophétiques. Ainsi, Ray Kurzweil, informaticien, créateur d'entreprises et auteur de nombreux ouvrages a annoncé l'avènement dans les décennies prochaines d'une singularité technologique portée par une intelligence artificielle aux capacités dépassant l'entendement humain. En extrapolant la loi de Moore, Ray Kurzweil prédit une accélération exponentielle des progrès technologiques conduisant à une date hypothétique où la civilisation humaine serait dépassée par celle des machines. Au-delà de ce point, l'homme ne serait plus capable de prédire de manière fiable une évolution technologique conduite essentiellement par des intelligences artificielles, elles-mêmes en constante progression. Le lecteur attentif reconnaîtra évidemment en filigrane dans cette prédiction le début d'une trame scénaristique éculée que nous avons évoquée au début de cet article.

S'il est vrai qu'il faut s'attendre à des changements impressionnants avec la convergence déjà engagée des nanotechnologies, des biotechnologies et de ce qu'il convient d'appeler les cybertechnologies, il est d'ores et déjà difficile de prédire de manière fiable l'évolution technologique. Nul besoin donc de postuler un hypothétique trou noir où l'humanité perdrait définitivement le contrôle de sa destinée. Encore moins, celle d'une intelligence artificielle déifiée régnant sans partage sur un monde de machines. Ces hypothèses sont intéressantes pour animer des débats ou bien produire de bons scénarios de films à grand spectacle, mais elles ne représentent pas des objectifs de recherche.



Vers une intelligence «machinique»

Il n'en reste pas moins que l'intelligence artificielle représente un enjeu majeur pour les décennies à venir. Il s'agit pour les créatures artificielles, robots et avatars, d'atteindre un niveau d'intelligence crédible pour les applications et les usages qui s'annoncent. Des avancées significatives ont été obtenues ces dernières années, mais nous sommes encore loin des entités algorithmiques autonomes et intelligentes qui permettraient une véritable utilisation à large échelle. Il faut probablement pour cela abandonner les fantasmes d'intelligences artificielles capables de rivaliser, voire de supplanter l'intellect humain. L'intelligence «machinique»² sera certainement au bout du compte assez différente et complémentaire de l'intelligence humaine. D'un côté nous avons un système organique complexe produit par plusieurs millénaires d'évolution, dont les décisions sont largement influencées par l'émotion et l'instinct. De l'autre nous aurons des intelligences artificielles aux capacités de calcul, de logique, et d'accès à l'information sans précédent. Ces intelligences artificielles devront néanmoins intégrer notre langage et certains aspects émotionnels pour être capables de dialoguer avec nous et nous seconder ainsi efficacement dans nos activités quotidiennes.

Même pas peur!

« Difficile à voir. Toujours en mouvement est l'avenir. » dit le maître Jedaï à son disciple. Dans ce court article, nous n'avons évidemment pas essayé de prédire le futur ou d'annoncer une nouvelle prophétie spectaculaire. Nous avons au contraire écarté de notre chemin les fantasmes pour tenter d'y voir un peu plus clair. Loin de la menace annoncée, les créatures artificielles ont un rôle important à jouer dans notre société humaine. Elles représentent une forme aboutie de l'évolution exodarwinienne qui a commencé dès l'aube de l'humanité avec l'invention des premiers outils. Il est vraisemblable que notre avenir soit aussi le leur dans la boucle étrange d'un avenir symbiotique. ✱

1 J.-C. Heudin, *Les créatures artificielles*, Paris, Éditions Odile Jacob, 2008.

2 Terme emprunté au roman *Le problème de Turing* d'H. Harrison et M. Minsky, Paris, Robert Laffont, 1993.