

Robots humains, avez-vous donc une réalité ?

Maxime Amblard, Amine Boumaza

► **To cite this version:**

Maxime Amblard, Amine Boumaza. Robots humains, avez-vous donc une réalité ?. Marlina Jankowska; Mirosław Pawełczyk; Sylvie Allouche; Marcin Kulawiak. AI: Philosophy, Geoinformatics & Law, IUS PUBLICUM, pp.14, 2015. <hal-01188684v2>

HAL Id: hal-01188684

<https://hal.inria.fr/hal-01188684v2>

Submitted on 27 Jan 2016

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.

Copyright

Robots humains, avez-vous donc une réalité ? *

Maxime Amblard, Amine Boumaza

LORIA, UMR 7503, Université de Lorraine, INRIA, CNRS, Vandœuvre-lès-Nancy 54500 France

{maxime.amblard, amine.boumaza}@loria.fr

Plusieurs laboratoires dans le monde travaillent à la création de robots humanoïdes¹. La technologie ayant considérablement évolué, il apparaît réaliste d'imaginer un quotidien accompagné de tels systèmes, à l'image du robot Nao, dont on discute encore comment lui faire partager des émotions pour simuler un comportement humain. Mais finalement, les robots sont déjà partout et depuis longtemps, dans les usines, les jouets électroniques, nos ordinateurs, nos tablettes, les œuvres d'art, etc.

De nos jours la recherche dans ce domaine ne fait que poursuivre cette perspective : former des créatures à l'image de l'homme. Une autre façon plus pragmatique d'exprimer cela est de dire que si un jour nous souhaitons avoir des robots avec lesquels interagir et qui nous assistent, ils devront être capables d'évoluer dans un monde fait pour les humains (monter des escaliers, ouvrir des portes, utiliser des outils conçus pour être utilisés par des humains etc.), même s'il ne faut pas généraliser cet argument pour le robot humanoïde. Il reste plus facile de "robotiser" une voiture en y intégrant les capteurs et les calculateurs pour la commander que de construire un robot humanoïde capable de conduire une voiture classique.

Mais si nous projetons un futur technologiquement saturé par les robots, c'est qu'ils n'ont pas encore la capacité de formuler une intelligence à notre image. Et finalement, la problématique n'est pas tant celle de la présence des robots et de leur influence sur la marche de nos sociétés et nos relations sociologiques, que celle de concevoir comment ils sont intelligents.

*Ce document est le document de travail correspondant à l'article publié dans AI: Philosophy, Geoinformatics & Law, Editors : Marlena Jankowska; Mirosław Pawełczyk; Sylvie Allouche; Marcin Kulawiak. IUS PUBLICUM, pp.14, 2015

¹Voir les photos de Yves Gellie dans plusieurs laboratoires <http://www.yvesgellie.com/serie/human-version>

Nous revenons ici sur la question de l'intelligence artificielle, introduite par Turing², les difficultés d'utiliser la langue naturelle pour communiquer et l'extension de ce test à la notion de robot humanoïde.

1 Le test de Turing ou la frontière de l'intelligence artificielle

La notion d'intelligence artificielle est aussi vieille que l'informatique. La première définition est due à l'un des fondateurs de l'informatique contemporaine³, Alan Turing, dont le centenaire de la naissance en 2013 a remis ses travaux à l'honneur. Il n'est pas possible de ne pas s'arrêter sur cette œuvre et son importance conceptuelle, lorsqu'on aborde la question de l'intelligence artificielle. Turing est un célèbre mathématicien anglais dont les résultats ont été capitaux lors de la seconde Guerre Mondiale. Ils ont activement participé à définir un calculateur capable de casser (au sens cryptographique) les messages allemands. Il est éminemment connu et reconnu pour sa définition d'un système abstrait représentant "ce qui est calculable" au sens mathématique⁴. Une autre de ses problématiques est la définition du moyen de tester si une machine artificielle est intelligente, plus connue sous le nom de test de Turing. Très récemment, plusieurs scientifiques ont prétendu avoir passé ce test pour la première fois. L'annonce a largement occupé les médias, sans qu'ils n'aient ni exactement ni véritablement défini ce que cela signifiait.

Dans son célèbre article de 1950 dans la revue *Mind*, Alan Turing définissait ce qu'est une intelligence artificielle. Il introduit un jeu dit d'imitation où une machine doit se faire passer pour un humain en imitant sa capacité à interagir. Le principe relativement simple et bien connu est le suivant : un humain est dans une pièce et pose une question écrite ; sa question est amenée dans une autre pièce et là soit un humain, soit une machine produit une réponse qui est rapportée à l'examineur ; ce dernier peut poursuivre pendant un temps défini relativement court, puis doit décider si les réponses proviennent d'un humain ou d'une machine. Si la machine arrive à imiter l'humain, c'est-à-dire à tromper les examinateurs régulièrement, on

²Alan Turing, "Computing Machinery and Intelligence", *Mind*, vol. LIX. Numéro 236, Octobre 1950.

³Une discussion de ce que serait l'informatique ancienne reste nécessaire et serait contenue dans les liens avec les théories mathématiques.

⁴Une discussion de ce que serait l'informatique ancienne reste nécessaire et serait contenue dans les liens avec les théories mathématiques.

peut alors supposer qu'elle est une forme d'intelligence artificielle. Mais la définition de ce test évacue la discussion, d'un point de vue philosophique, de ce que serait penser. Il ne s'agit pas là de définir ce qui est humain dans la capacité de penser mais d'imiter la capacité de penser des humains.

Le test a été et reste largement discuté dans la communauté scientifique. L'un de ses célèbres détracteurs est John Searle qui a proposé une expérience de pensée appelée "jeu de la chambre chinoise". L'idée est d'isoler un humain dans une pièce en lui fournissant des données, ainsi qu'un manuel pour communiquer dans une langue qu'il ne connaît pas (en l'occurrence le chinois). Ainsi, en lui laissant le temps nécessaire, la personne est capable de répondre à des questions sans comprendre à aucun moment le sens de ce qui lui est demandé. Searle s'appuie sur la différence entre syntaxe et sémantique, où la syntaxe est régie par un ensemble de règles à appliquer (que ce soit par une machine ou par un humain) et la sémantique qui serait la porte d'accès à la pensée.

Si l'argument de Searle fonctionne face au test de Turing, c'est aussi que ce dernier nécessite une définition contemporaine. En effet, dans son article de 1950, Turing contextualise son test en donnant la perspective qu'il suppose de l'avancée de la science. Pour lui, en 2000 nous aurions dû être capable d'avoir des systèmes réalisant une version faible de son test, c'est-à-dire qu'ils auraient dû être capable de le passer dans 30% des cas au bout de 5 minutes d'interaction. Ce qui est très loin d'être le cas. La version moderne de son test devrait plutôt supposer qu'une intelligence artificielle devrait se faire passer pour un humain dans 90% des cas après une interaction longue (d'au moins une demi-heure). Dans ce cas, on pourrait parler de véritable réussite au test de Turing.

Quand bien même nous aurions un tel système, il faudrait alors revenir à la question de la pensée que Turing avait écartée. Est-ce que de tels systèmes penseraient pour autant ? Probablement pas. La question divise profondément la communauté scientifique entre partisans d'une intelligence syntaxique, dans la veine de l'argument de Searle, et ceux militants pour une reconnaissance d'une forme de pensée. Ces derniers se basent sur l'analogie avec le système cognitif humain basé sur des relations entre neurones. Chaque élément de cette chaîne n'est qu'une transmission d'informations minimales, qu'on ne peut pas supposer comme pensantes. C'est l'ensemble du dispositif qui est alors capable de produire de la pensée.

Sans revenir sur cette question primordiale qui permettrait de mieux

définir ce à quoi servirait de passer le test de Turing, revenons sur le cas d'Eugène Goostman qui aurait passé le fameux test, à la célèbre Royal Society britannique lors d'une expérience organisée par l'University of Reading. Les critiques face à cette annonce ont été unanimes dans la communauté scientifique tant la proposition semble faible. Pour passer le test, les programmeurs d'Eugène G. ont supposé qu'il s'agissait d'un adolescent de 13 ans ukrainien. Pourquoi pas. Mais cela implique deux biais majeurs, que justement l'expérience tente d'évaluer : d'une part un adolescent est supposé avoir une connaissance du monde limitée (et donc une capacité à interagir limitée) et surtout, n'étant pas un locuteur natif de la langue utilisée pour l'évaluation, il n'est pas sensé s'exprimer correctement. Bref autant dire que si on accepte que le système ne pense pas toujours très bien et parle n'importe comment, on a évidemment plus de chance de passer le test, et c'est ce qui a été utilisé pour faire cette grande annonce. Si cela permet de focaliser l'attention des médias sur ce type de recherche, cela ne résout en rien la difficulté de passer le test de Turing, et encore moins de produire une intelligence artificielle⁵.

2 Une première difficulté : parler aux robots

Finalement, l'un des premiers arguments que les développeurs d'Eugène G. ont fait tomber est celui de la capacité pour un système artificiel à s'exprimer en langue naturelle. C'est une question complexe qui s'intéresse plus particulièrement à la linguistique et au traitement automatique des langues. Dans son jeu de l'imitation, Turing attendait que le système s'exprime correctement. Mais si la question de l'intelligence artificielle et celle du traitement de la langue sont ainsi intrinsèquement mêlées, l'histoire nous a montré que les deux communautés se sont séparées dès les années soixante.

À l'époque, le traitement de la langue s'intéressait davantage à la question de la traduction automatique, l'idée étant que les calculateurs pouvaient être efficaces sur des données en langue naturelle. Dans le même temps on a vu apparaître des travaux fondateurs comme ceux de Montague qui étudiaient la langue naturelle comme un langage formel⁶ ou ceux de Chomsky sur la définition des classes de langages formels reconnus par différents

⁵Pour une argumentation plus détaillée, se référer au billet de J.P. Delahaye <http://www.scilogs.fr/complexites/non-le-test-de-turing-nest-pas-passe/>

⁶Richard Montague, "English as a Formal Language", in : Bruno Visentini (ed.), *Linguaggi nella società e nella tecnica*, Mailand, 1970, 189-223. (reprinted in Thomason, 1974).

objets conceptuels (comme les machines de Turing, autre grand apport à l'informatique). Mais le principe qui a porté cette dynamique a été de voir la langue non pas comme un objet linguistique mais comme un objet abstrait. Ainsi le problème de la traduction se pose uniquement du point de vue mathématique. Il s'agit de chercher une fonction qui permette de passer d'une langue à l'autre, en s'inspirant notamment des avancées faites dans le domaine de la cryptographie. On voit bien à ce point de jonction que l'apport scientifique de Turing n'est pas aussi disparate que l'on peut l'interpréter de nos jours, mais était à l'époque d'une grande cohérence.

Sous l'influence de la traduction automatique, le traitement automatique des langues se voit au milieu des années soixante fermement critiqué par le rapport ALPAC⁷ qui condamne ce type de recherche. De là naîtra une scission non encore réparée entre les problématiques du traitement de la langue et de l'intelligence artificielle. La résolution de ce problème reste l'un des grands challenges scientifiques actuels. Mais la traduction automatique ne disparaît pas pour autant du paysage du traitement des langues, au moins comme perspective majeure, ce qui peut paraître absurde. En fait, la résolution de la tâche de traduction automatique conduirait à avoir résolu de nombreux sous-problèmes difficiles, chacun d'entre eux pouvant donner lieu à diverses applications, ce qui en fait un objet très différent de celui du test de Turing. La traduction automatique serait le résultat du succès dans le traitement de plusieurs niveaux de langue, alors qu'un système passant le test de Turing ne sera qu'un système ayant passé le test de Turing.

Mais pourquoi donc Eugène G. doit-il mal parler pour faire croire qu'il parle ? Simplement parce qu'il est impossible d'interagir avec un système artificiel sans utiliser la langue naturelle, que ce soit par écrit ou à l'oral. Partant, les systèmes actuels sont très loin de satisfaire aux besoins. Il apparaît que la plupart d'entre eux sont capables de gérer les phénomènes morpho-syntaxiques (structure de mots et agencement syntaxique entre eux), mais ils restent limités dans la gestion de la sémantique et de la pragmatique (sens des énoncés et interprétation par rapport à nos connaissances du monde)⁸. Il est donc possible d'extraire de l'information, mais dont la qualité reste trop faible pour pouvoir être considérée comme provenant d'un humain⁹. On peut toutefois distinguer deux types d'approches qui sont intrinsèquement

⁷Automatic Language Processing Advisory Committee, rapport rendu public en 1964.

⁸La modélisation de la sémantique dans une optique pragmatique est le noeud des recherches de l'équipe Sémagramme dont le premier auteur est membre, <http://semagramme.loria.fr>

⁹Sur ces aspects nous renvoyons le lecteur à la description du langage chez les Hubots de Real Humans <https://lejournal.cnrs.fr/articles/real-humans-revu-par-les-chercheurs-1>

incompatibles. D'une part les approches numériques qui apprennent un comportement langagier de milliards d'exemples, et les approches à base de règles, comme dans la situation de la chambre chinoise de Searle. Les premières méthodes sont extrêmement efficaces en ce qu'elles répondent très rapidement, mais la qualité de la production reste limitée. Les secondes méthodes produisent des résultats de très bonne qualité, mais leur temps de réaction reste, lui, beaucoup trop important pour simuler un comportement humain. On peut raisonnablement prévoir qu'un système passant le test de Turing devra allier à la fois qualité et rapidité, et donc être une forme d'hybridation entre ces deux approches.

Dans le cas d'Eugène G., il est probable que le système utilisé soit du type numérique. Il donne le change en simulant la production de réponse assez rapidement. Mais c'est là que ses auteurs utilisent l'argument de l'adolescent ukrainien pour justifier de l'approximation de son usage de la langue anglaise. Si l'on comprend l'argument, il ne justifie pas la méthode et il n'est pas acceptable de considérer qu'une intelligence artificielle s'exprime presque dans une langue naturelle. Les robots de demain devront simuler l'interface homme-machine comme celle entre deux humains¹⁰. Il reste à noter que des intelligences manipulant raisonnablement bien la langue naturelle existent déjà et sont largement diffusées dans la société. Cela va d'exemples relativement simples comme la voix de la SNCF dont les messages sont produits automatiquement¹¹, à l'utilisation des commandes vocales des téléphones mobiles, comme l'interface utilisée dans les derniers appareils d'Apple, Siri. Mais il ne faut pas perdre de vue que dans le cas présent, l'univers de ces appareils est simpliste et limité. Ils ne peuvent réaliser qu'une liste de tâches prédéfinies et très restreintes.

Il existe un exemple d'un système qui s'est révélé efficace dans la gestion de l'interaction en langue naturelle, voire dans la simulation de la capacité de raisonnement, c'est le système Watson d'IBM. Ce logiciel a réussi le petit exploit de remporter en 2011 un concours de Jeopardy contre les spécialistes de ce jeu¹². Le principe est de produire une question dont la réponse est donnée. Watson a gagné sans toutefois écraser complètement ses adversaires. Et comme l'un des spécialistes du jeu l'analysait, sa réussite provient de sa capacité à simuler le bon comportement dans ce contexte, non pas d'être

¹⁰Voir les travaux de l'équipe de L'Université de Stanford qui recouvrent un grand nombre de ces problématiques, <http://www-nlp.stanford.edu/research.shtml>

¹¹La reconnaissance et la synthèse en langue orale comme en langue des signes est un défi majeur, porté notamment par le limsi, <http://www.limsi.fr/Scientifique/>

¹²<http://www-05.ibm.com/fr/watson/>

supérieurement intelligent. Et surtout, tout ça en parfaite langue naturelle. Mais il reste très loin de pouvoir être déployé dans notre univers physique, et encore moins incarné dans une forme humanoïde.

3 Et des robots intelligents, ça serait quoi ?

Les robots sont déjà présents dans la société dans différents domaines. Ils construisent nos voitures, certains livrent le courrier ou les médicaments, les résultats d'analyses dans les hôpitaux. Ils remplacent l'homme dans différentes tâches qui nécessitent répétition et précision. Ils commencent même à entrer dans nos maisons, sous forme de robots qui passent l'aspirateur, nettoient nos piscines et tondent nos pelouses.

Or peut-on parler de robots intelligents au sens de Turing ? Certainement pas. On se voit mal tenir une discussion avec un aspirateur aussi sophistiqué et autonome soit-il. Si la barrière de la communication par le langage naturel est un problème non résolu, il est psychologiquement difficile de communiquer avec des objets qui ne nous ressemblent pas. De plus, ces robots qu'on côtoie sont programmés pour effectuer une seule tâche (nettoyer, déplacer, souder, etc. . .), ce qui en fait des automates, même si passer l'aspirateur nécessite de résoudre différentes sous-tâches (éviter les obstacles pour assurer la sécurité du robot, cartographier la pièce pour être plus efficace et ne pas repasser plusieurs fois pas le même endroit, trouver un point de recharge pour les batteries pour être plus autonome, etc.).

Il est toutefois possible de proposer un équivalent au test de Turing pour un robot. Un humain devrait interagir avec un robot pour déterminer son intelligence. Comme dans le cas du test original, celui-ci serait soit télécommandé par un opérateur humain, soit régi par un programme informatique sophistiqué. Suite à l'interaction, la personne passant le test devrait choisir s'il s'agissait du programme du robot ou de l'opérateur humain. Mais ici aussi la barrière de l'échange en langage naturel se pose, ce qui suggère que réussir le test de Turing pour les robots est aussi difficile que de passer le test original.

Si on fait le parallèle avec le test de Turing, ces robots correspondraient à des machines dont le comportement est régi par des règles déterministes que celles-ci exécuteront en fonction de la situation qu'ils analysent. Dès qu'une nouvelle situation non prévue survient, leur comportement sera aléatoire et probablement approximatif, comme dans le cas d'Eugène Goostman.

Il serait possible de s'affranchir du langage en envisageant un test où l'échange passerait par une forme d'interaction plus intuitive, comme on le ferait avec un très jeune enfant ou un animal de compagnie. Turing s'est originellement affranchi du corps en choisissant le langage comme médium d'interaction. Ici il s'agirait d'inverser le paradigme. Mais si on souhaite communiquer de manière non verbale avec un robot, celui-ci devra être en mesure de résoudre plusieurs sous-problèmes fondamentaux de l'intelligence artificielle. On revient au problème du traducteur automatique précédemment évoqué pour le traitement de la langue naturelle. Ici, le robot devra percevoir une situation à travers une interface (visuelle, sonore, tactile, etc.), interpréter la situation dans un contexte et décider d'agir en conséquent.

On pourrait arguer qu'il suffirait de doter le robot d'un ensemble de "comportements" ou de schémas d'interaction, ainsi que de règles lui permettant de passer de l'un à l'autre. Mais ceci limiterait leurs champs d'action à la capacité que nous avons de décrire leur environnement. Pourtant, nous, humains, sommes des êtres intentionnels dans nos interactions. Nous projetons des intentions sur les personnes et les animaux de compagnie nous entourant. On observe leurs réactions et on ajuste l'échange en fonction de l'analyse de nos perceptions. Pour considérer des robots comme socialement intelligents, il faut clairement que ceux-ci puissent s'adapter à une infinité de situations¹³. Ainsi nous pourrions leur prêter une certaine autonomie, et surtout une faculté acquérir de nouvelles connaissances, aptitude qu'on appelle l'apprentissage. Ce qui ne leur confère toujours pas encore la capacité de raisonner, élément de base de l'intelligence.

Ici aussi comme dans le cas de la compréhension du langage, deux approches paradigmatiques sont suivies par les chercheurs. La première, orientée par l'ingénierie, tend à subdiviser les différents sous-problèmes et les résoudre pour eux-mêmes un à un. Elle s'appuie sur les mathématiques pour calculer les trajectoires et les commandes à réaliser par le robot. Cette approche a permis de construire des robots manipulateurs qu'on retrouve dans les usines et qui réalisent des tâches avec une dextérité et une précision déconcertantes. En revanche, cela suppose que leur environnement soit entièrement connu et que les résultats de leurs actions soient prédictibles.

La seconde approche privilégie la compréhension des mécanismes du

¹³Certains chercheurs se penchent sur l'interprétation des émotions et la restitution de celles-ci par des robots. Voir quelques uns de ces travaux au MIT <http://robotic.media.mit.edu/projects/projects.html>

cerveau ou de la cognition (sans supposer qu'ils sont aussi complexes que ceux du cerveau humain). Elle cherche à mieux comprendre comment se réalisent l'apprentissage et l'acquisition des connaissances, pour produire modèles et algorithmes qui se retrouveront dans les robots. Malheureusement, ces approches sont lentes car l'acquisition d'un comportement se fait par essai et erreur¹⁴. Néanmoins elles sont généralisables et peuvent s'adapter à des situations non prévues par le concepteur. L'état de développement actuel donne de bons résultats pour des situations minimalistes, mais ne permet pas d'envisager de construire des systèmes pour des environnements ouverts¹⁵.

Néanmoins construire des robots humanoïdes reste difficile et soulève plusieurs problèmes qui ne sont pas seulement liées à l'IA ou à l'informatique. Certains sont d'ordre physique ou technique. Un robot humanoïde devra marcher, manipuler des objets et des outils, etc. Pour simuler la marche par exemple, les chercheurs ont commencé par s'inspirer du geste et non pas de la façon dont le geste est réalisé par l'homme. C'est pour cela que les robots qui nous entourent ont les gestes saccadés et donnent l'impression d'être rigides. Le geste du robot est planifié et calculé à chaque pas. Actuellement, d'autres approches émergent en exploitant la compliance du corps, ce qui permet de restituer un geste plus naturel¹⁶.

Certaines propositions vont encore plus loin, en prêchant comme le fait la philosophie de l'esprit, de ne pas dissocier l'algorithme qui commande le robot de son corps¹⁷. Il faut alors tenir compte de la forme et des contraintes physiques du robot, exploiter les possibilités du corps pour apprendre à marcher, pointer des objets etc., comme le feraient des enfants en train de découvrir le monde. Ces approches dites développementales sont radicalement différentes et leur résultats, même s'il ne sont qu'à un stade primaire, sont des plus enthousiasmants¹⁸.

¹⁴Plusieurs équipes de recherche travaillent sur l'élaboration de meilleurs algorithmes d'apprentissage, voir par exemple les travaux de l'équipe Maia de l'Inria <http://maia.loria.fr><http://maia.loria.fr>.

¹⁵Plusieurs projets de grande envergure financent cette voie de recherche comme le projet européen "Im Clever" voir <http://www.im-clever.eu/>

¹⁶Voir les créations du Robots Studio <http://www.therobotstudio.com/>

¹⁷Pfeifer, R. et Bongard J. C., How the body shapes the way we think: a new view of intelligence. The MIT Press, 2007.

¹⁸Voir les réalisations de l'équipe Flowers à l'Inria : <https://flowers.inria.fr/>

4 Conclusion

Dans la science-fiction audiovisuelle, les robots humanoïdes intelligents sont très présents. Ils y sont parfois amicaux et serviables, mais souvent ils sont hostiles, cherchant à assujettir l'homme. Ces récits, qui intègrent une composante fantasmagorique qui cherche à captiver le spectateur, véhiculent d'autres questions. Prenons l'exemple de la série suédoise *Real Humans*, elle se projette dans un futur où les robots humanoïdes, les Hubots, sont à l'image de l'homme et deviendraient un bien de grande consommation. Ils assistent l'homme à tous les niveaux allant du Hubot qui range les fruits et les légumes sur les étals des supermarchés au Hubot prostitué qui fait les trottoirs de rues mal fréquentées.

En plus de la question de la libération de la servitude déjà posée par d'autres auteurs, la série pose le problème de la cohabitation et de l'humanité des robots. Comment doit-on considérer les Hubots le jour où ils seront parmi nous ? Seront-ils des serviteurs, seront-ils des entités à part entière dans notre société ? Autant de questions auxquelles il nous faudrait répondre comme toute question de société. On doit noter que l'apparition de forme humaine chez ces machines s'accompagne de la volonté de légiférer sur nos relations avec elles. Certains pays comme la Corée du Sud ont pris les devants en établissant une charte ¹⁹ éthique définissant les droits et devoirs des propriétaires et des utilisateurs de robots ainsi que les droits et devoirs des robots. L'Union Européenne a proposé une convention similaire, même si celle-ci ne confère pas de droits aux robots. Mais ces propositions ne font qu'effleurer le problème.

Il apparaît clairement que la société des hommes rêve de voir apparaître en son sein des formes animées, intelligentes et à leur image. C'est ce qui justifie l'apparition régulière dans la littérature ou le cinéma de tels systèmes (de Frankenstein aux Hubots). Mais la société fait émerger des besoins que les robots peuvent déjà remplir (aspirateur, interaction quasi-sociale, etc.). On se rassure en pensant que ces derniers sont tellement limités qu'ils n'ouvrent pas le champ de réflexion sur la définition de l'humanité moderne. Sommes-nous loin du jour où cette considération sera d'actualité ? Le citoyen optimiste arguera que non. Les robots sont déjà dans nos usines en partageant l'espace de l'homme ce qui jusque-là, pour des raisons de sécurité, n'était pas autorisé sur les chaînes de montage robotisées. L'argument financier est inquiétant car outre leur docilité, ils seraient beaucoup plus

¹⁹Alain Bensoussan, *Le droit des robots : la charte coréenne*. Planète Robots n°25, janv.-fév. 2014.

rentables que de véritables ouvriers.

Par ailleurs, les programmes de recherche sur les robots pour l'aide à domicile se multiplient, poussés par les sociétés occidentales vieillissantes. L'interaction entre les robots et les hommes ne va que croître. Nous avançons à grands pas, mais ces avancées restent d'ordre technologique. Nous restons loin d'avoir compris les fondements mêmes de l'intelligence et sommes encore loin d'être en mesure de la restituer. Même si des robots de forme humaine partageront de plus en plus notre espace, rien ne présage qu'ils passeraient un test de Turing / Turing-robot dans un proche avenir. Leur présence à nos côtés ouvre de nombreuses questions et en tout premier lieu celle de la place que nous sommes prêts à leur faire. La nécessité de leur conférer des droits ou non montre qu'ils occupent et occuperont une place nouvelle dans nos interactions sociales. Il ne reste plus qu'à réussir à leur donner une forme d'intelligence, ce qui implique alors de comprendre plus profondément les mécanismes cognitifs et donc de mieux comprendre l'humain.