

LES APPORTS DE L'INTERDISCIPLINARITÉ DANS LE CHAMP DE RECHERCHE EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Anthony PEDROSA DOS SANTOS

Numéro étudiant : 21551547

2020 - 2021

Table des matières

Introduction.....	3
Les humanités numériques : un champ multidisciplinaire	3
La sociologie pour concevoir des robots sociaux et intelligents.....	4
Le processus de socialisation	4
L'intelligence humaine sous l'angle de la sociologie.....	6
L'étude d'œuvre d'art pour comprendre l'impact des relations entre le corps et les machines	7
Data Science : un champ pluridisciplinaire au cœur des algorithmes	8
Ethique et intelligence artificielle	9
Du point de vue de la philosophie.....	9
Du point de vue du droit	11
Conclusion	12
Bibliographie	13

Introduction

L'intelligence artificielle apparaît de plus en plus comme un champ disciplinaire pouvant aider les êtres humains pour relever les différents défis contemporains. Que ce soit en écologie, en économie ou encore dans le domaine de santé, il existe de nombreuses applications possibles de l'intelligence artificielle dans notre société. Cependant, ces applications n'existent pas encore et leur développement se heurte à certaines limites. Reproduire l'intelligence humaine dans une machine n'est pas encore possible. La cognition humaine s'avère complexe et difficile à imiter. De plus, il existe de nombreux enjeux liés au déploiement de l'intelligence artificielle. Nous verrons dans ce devoir les apports d'une approche pluridisciplinaire dans le champ de recherche en intelligence artificielle.

Les humanités numériques : un champ multidisciplinaire

La présence et le développement des outils numériques amène les individus à concevoir et intégrer de nouveaux usages et de nouvelles pratiques. Les humanités numériques, appelées *Digital Humanities* en anglais, sont un champ pluridisciplinaire d'enseignement et de recherche. Le caractère multidisciplinaire des humanités numériques rend difficile la formulation d'une définition qui ferait consensus dans la littérature scientifique (Bouzidi & Boulesnane, 2017). Autrement dit, il n'existe pas de consensus clair concernant la déclinaison des différents champs de recherches que couvrent les humanités numériques. Néanmoins, il est possible de définir les humanités numériques comme une « transdiscipline, porteuse des méthodes, des dispositifs et des perspectives heuristiques liés au numérique dans le champ des Sciences humaines et sociales » (Bertrand, 2012 : cité par Bouzidi & Boulesnane, 2017).

Les humanités numériques soulignent l'importance des sciences sociales dans l'étude du progrès numérique. Ce champ pluridisciplinaire récent a permis l'étude des évolutions des usages et des pratiques numériques (Bouzidi & Boulesnane, 2017). En effet, il paraît pertinent de mettre en lumière les modalités d'interactions entre un usager et un outil numérique. L'usage des nouvelles technologies s'est rapidement développé durant ces dernières décennies. Face à l'accroissement du nombre d'utilisateurs et de leurs divers besoins il était nécessaire pour les acteurs techniques d'adapter leurs outils (Bouzidi & Boulesnane, 2017). En développant des nouvelles interfaces graphiques plus intuitives et optimisées, mêmes les

usagers novices peuvent utiliser des outils numériques. C'est pourquoi les sciences sociales paraissent comme des champs de recherches pertinents pour étudier l'évolution des pratiques numériques afin de concevoir un usage adapté des outils numériques.

Les usages et les pratiques se développent au fur et à mesure que les outils numériques et les nouvelles technologiques évoluent. L'intelligence artificielle est de plus en plus incorporée dans les outils numériques (applications mobiles, moteurs de recherche, ...) et les objets qui nous entourent (véhicules, montres, ...). En intégrant de nouvelles techniques ayant pour ambition de simuler l'intelligence humaine, l'intelligence artificielle modifie de nombreux outils, et par conséquent, implique une adaptation des usages de ces outils. Plusieurs études récentes mettent en avant les humanités numériques comme champ de recherche adapté pour étudier la présence et l'évolution des usages et des pratiques de ces nouveaux outils « intelligents¹ » (Rosenbloom, 2016 ; Lei Zeng, 2017 ; Dukhanov, Boukhanovsky, Sidorova, & Spitsyna, 2016). Ce champ pluridisciplinaire permettrait ainsi des interactions homme-machine efficaces. Autrement dit, les humanités numériques paraissent pertinentes pour comprendre et concevoir les usages des outils dotés d'une intelligence artificielle, notamment grâce à des interfaces graphiques adaptées.

La sociologie pour concevoir des robots sociaux et intelligents

Le processus de socialisation

La notion la plus centrale en sociologie est le concept de socialisation. La socialisation correspond à l'ensemble des processus par lesquels nous devenons des individus sociaux. Un individu social est un individu adapté aux environnements dans lesquels il évolue. Autrement dit, la socialisation désigne l'ensemble des processus qui permettent aux individus de s'ajuster aux contextes sociaux dans lesquels ils évoluent (Kuczynski, Parkin, & Pitman, 2014). Concrètement, un des apprentissages fondamentaux que réalise très tôt un enfant est la séparation entre l'espace public et privé qui lui permet d'ajuster sa conduite selon l'espace dans lequel il évolue. C'est pourquoi un enfant apprendra très tôt qu'il ne peut déployer les mêmes comportements chez lui et à l'école. Cet apprentissage se réalise de façon

¹ Sont désignés ici les outils qui intègrent des réseaux de neurones artificiels.

inconsciente. Les individus deviennent alors des individus sociaux dès lors qu'ils sont façonnés de l'extérieur pour s'adapter aux différentes situations ou contextes qu'ils rencontrent.

La socialisation est un concept largement étudié en sociologie. Néanmoins, les processus impliqués dans la socialisation font encore débat parmi les sociologues (Duffy & Shaw, 2011 ; Kuczynski et al., 2014). Nous évoquerons ici certaines conceptions de la socialisation, puis nous évoquerons pourquoi ce concept pourrait permettre d'apporter un éclairage nouveau dans le champ de recherche de l'intelligence artificielle.

Premièrement, il existe deux conceptions de la socialisation qui s'opposent dans leur manière de détailler le processus d'intériorisation des normes et des valeurs par les individus : la conception descendante et la conception dialogique de la socialisation. La conception descendante admet que les individus incorporent les normes, les valeurs et les rôles de la vie sociale lorsqu'on leur impose un certain nombre de règles. Par exemple, les individus étant obligés de suivre la loi intérioriseraient ces différentes règles et s'imposeraient ensuite, d'une façon autonome, de les suivre. La conception dialogique de la socialisation admet que les individus sont capables d'interpréter ces règles d'une façon singulière. Ainsi, chaque individu intérioriserait à sa manière un certain nombre de normes sociales et de valeurs en procédant à un tri conscient de ces dernières. C'est pourquoi les individus entretiennent un rapport à la loi différent.

Deuxièmement, il est possible de distinguer la socialisation manifeste et la socialisation latente. La socialisation manifeste désigne les situations où un individu entretient une volonté explicite de transmettre des normes sociales et des valeurs à un autre individu. C'est par exemple le cas lorsque des parents enseignent à leur enfant comment ils doivent se comporter à table. Cette forme de socialisation serait moins influente et efficace que la socialisation latente. La socialisation latente correspond à l'ensemble des apprentissages sociaux qu'un individu réalise en interagissant avec ses pairs (Kuczynski et al., 2014).

Enfin, il est possible de distinguer la socialisation générale et la socialisation différenciée. La socialisation générale correspond à l'ensemble des apprentissages sociaux qui sont communs à tous les membres d'une société. Par exemple, la polygamie n'est pas une pratique acceptée socialement par la société française, alors qu'elle l'est dans d'autres sociétés. Il existe aussi une socialisation différenciée, qui désigne les apprentissages sociaux

différenciés selon certains groupes sociaux. C'est le cas notamment en fonction du genre. Les femmes seraient ainsi socialisées à une disposition à l'autocensure dans le monde de l'entreprise.

Toutes ces conceptions de la socialisation permettent de mieux comprendre de quelle manière les individus intègrent les normes, les valeurs et les rôles de la vie sociale. Afin de rendre une machine plus sociable, il est ainsi primordial qu'elle puisse imiter cette capacité humaine qu'est la socialisation. La sociologie s'impose alors comme un champ disciplinaire pertinent pour déterminer les processus qui permettraient à un réseau de neurones artificiels de reproduire cette capacité de socialisation. Certaines études ont déjà tenté de détailler le poids des différents pairs lors de la socialisation latente (Bidart, 2008 ; Kuczynski et al., 2014). De plus, une étude récente en sociologie admet qu'une machine disposant d'un réseau de neurones artificiels serait capable de reproduire les processus de communication organisationnelle à partir des mécanismes de socialisation algorithmique/en imitant cette capacité de socialisation (Vayre, 2018).

L'intelligence humaine sous l'angle de la sociologie

L'objectif de l'intelligence artificielle est de reproduire certains aspects de l'intelligence humaine dans des machines. Cependant, il faudrait pouvoir décrire avec précision ces aspects pour pouvoir les reproduire correctement (Lara, Astorga, Mendoza-Bock, Pardo, Escobar et Ciria, 2018). Il existe de nombreuses conceptions différentes entre et dans les différents champs disciplinaires des sciences sociales. Nous retrouvons ainsi des conceptions parfois opposées en psychologie, en sociologie et en philosophie. Le point commun de ces différentes conceptions est la vision anthropocentrée de l'intelligence. L'intelligence est pensée et conceptualisée à partir de la perception que l'humain porte sur ce qu'est l'intelligence. En sociologie, les différentes conceptions de l'intelligences permettent aux chercheurs de déployer une méthodologie de recherche adaptée pour analyser les processus sous-jacents aux comportements considérés comme intelligents. Nous détaillerons ici deux conceptions de l'intelligence qui s'opposent : l'intelligence sociale et l'intelligence en acte.

L'intelligence sociale renvoie à un art de faire, à une intelligence pratique des individus. Cette conception de l'intelligence est inhérente à la logique introduite par Platon et Aristote : la *mètis*. Celle-ci désigne tout ce qui est instable et éphémère. Autrement dit, l'intelligence

sociale désigne les comportements déployés par les individus pour s'adapter de façon dynamique à un environnement souvent imprévisible (Paillé, 2007). La mètis a souvent une mauvaise presse et n'est pas considérée comme domaine de la science. Il n'existe pas des modèles ou des principes théoriques spécifiques concernant cette conception de l'intelligence. Elle permet avant tout de voir pratiquement et non conceptuellement comment les individus déploient certaines pratiques dans des contextes spécifiques. On distingue de l'intelligence sociale, l'intelligence en acte. Cette conception de l'intelligence renvoie à l'épistémologie, à tout ce qui peut être concevable par l'esprit d'une façon abstraite et qui renvoie à des choses catégorielles et instituées d'une façon plus ou moins immuable. L'épistémè constituerait seule le « vrai savoir », avec une définition particulière de ce dernier : un savoir unique et stable. Autrement dit, l'intelligence en acte relève d'une conception académique de l'intelligence. C'est le cas, notamment, concernant le quotient intellectuel.

Dans le champ de recherche de l'intelligence artificielle, l'intelligence est conceptualisée dans une perspective épistémologique. Or, l'intelligence pratique permet d'observer et d'analyser les comportements des individus dans des situations instables. La sociologie permet de conceptualiser l'intelligence sous un angle nouveau. C'est pourquoi ce champ disciplinaire peut apporter un éclairage nouveau dans les recherches en intelligence artificielle afin de mieux conceptualiser ce qu'est l'intelligence humaine, mais aussi de concevoir qu'elle forme d'intelligence nous voulons incorporer dans une machine pensée comme intelligente (Mühlhoff, 2020).

L'étude d'œuvre d'art pour comprendre l'impact des relations entre le corps et les machines

Le corps a depuis toujours été très souvent au cœur des œuvres d'arts. De nos jours, les nouvelles technologies s'immiscent de plus en plus dans les représentations artistiques et façonnent de nouvelles représentations corporelles (Delaporte, 2018). Les possibilités de métamorphoses corporelles sont nombreuses grâce aux biotechnologies et à l'intelligence artificielle. Le corps devient ainsi l'objet d'imaginations qui questionnent les interactions homme-machine et donnent lieu à de nouvelles perspectives de pensées et de conceptions (Uhl & Dubois, 2011).

Ces transformations corporelles amènent aussi à une redéfinition du soi. L'individu n'est plus amené à simplement construire son identité, il peut désormais la modeler pour atteindre un but désiré. Les biotechnologies, les nanotechnologies et la réalité virtuelle pourraient permettre aux individus de façonner leur corps en repoussant les limites physiques du corps (Delaporte, 2018).

Les performances artistiques permettent aussi de soulever certains questionnements à propos des métamorphoses physiques du corps. En permettant à un public de contrôler à distance l'exosquelette squelette d'un artiste, lui privant de toute liberté de se mouvoir par sa propre volonté, il est possible de souligner les limites éthiques des modifications corporelles (Stelarc, 1981 : cité par Delaporte, 2018).

L'art permet de concevoir les interactions entre le corps et les machines sous un nouvel angle. Les représentations artistiques permettent d'imaginer l'humain du futur. L'étude de ces œuvres permet de mieux comprendre la relation actuelle et future entre le corps et les machines. Il est ainsi possible de mieux concevoir comment les représentations du soi peuvent évoluer. Les représentations artistiques permettent aussi d'éclairer sur les limites éthiques que peut soulever l'utilisation des NBIC (Nanotechnologies, Biotechnologies, Intelligence artificielle et Sciences Cognitives) et des NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication).

Data Science : un champ pluridisciplinaire au cœur des algorithmes

La science des données, appelée Data Science en anglais, est un champ pluridisciplinaire. Plusieurs outils, provenant de champs disciplinaires différents (mathématiques, statistiques, informatiques) sont utilisés. Ces outils permettent aux réseaux de neurones artificiels de traiter efficacement les données dont ils disposent (Gruson, Helleputte, Rousseau, & Gruson, 2019). Concrètement, un réseau de neurones artificiel sera plus efficace lorsqu'il va trier les données dont il dispose de façon adaptée (en supprimant les données non pertinentes par exemple) pour les analyser. De nombreuses données sont fournies à un réseau de neurones artificiels sur ses neurones d'entrées. L'apprentissage du réseau de neurone est basé sur ces données, il est alors primordial de sélectionner correctement ces données.

Dans le cas des voitures autonomes, il est important de concevoir quelles données seront fournies au réseau de neurones artificiels pour lui permettre de déployer une conduite adaptée dans un environnement dynamique. C'est pourquoi les informations reçus par les différents capteurs disposés sur le véhicule (détecteurs infrarouges, caméras, ...) doivent être traitées pour fournir des données pertinentes au réseau de neurones.

Les sciences des données permettent aussi de structurer les données à partir de données brutes. Autrement dit, cela permet de relier les données entre elles pour mieux les comprendre et les analyser. Il est alors possible de distinguer des *clusters* parmi les données. Les *clusters* désignent les données proches comparées à d'autres (Gruson et al., 2019). A partir d'un grand nombre de données, il est possible de distinguer des jeux de données distincts. C'est particulièrement utile pour représenter visuellement les données grâce à des graphiques pour analyser les données. En triant les données pour mieux les analyser et les comprendre, les sciences des données apportent de nombreux avantages et sont largement utilisés pour faire du marketing prédictif, c'est-à-dire, déployer une stratégie commerciale plus efficace (Gruson et al., 2019). C'est le cas de grandes entreprises du numérique qui traitent un grand nombre de données récoltées auprès de leurs utilisateurs pour leur recommander un contenu susceptible de leur plaire.

Les sciences des données sont utilisées dans de nombreux domaines. Face à un nombre croissant d'utilisateurs d'applications numériques et aux informations qu'ils fournissent, il est important de trier correctement ces données qui peuvent apporter des avantages économiques, sanitaires et politiques. Néanmoins, de nombreuses questions en termes de sécurité sont soulevées par ce champ pluridisciplinaire. En effet, la récolte des données s'opère via internet alors que les attaques informatiques sont de plus en plus nombreuses. Ces données étant précieuses, il est important de les protéger des attaques externes grâce à une cybersécurité efficace et adaptée (Sarker et al., 2020).

Ethique et intelligence artificielle

Du point de vue de la philosophie

Les principales critiques formulées envers l'intelligence artificielle et son déploiement dans la société concernent les problèmes éthiques que soulève cette révolution numérique. Il est en effet pertinent de souligner les possibles conséquences de l'intégration de l'intelligence

artificielle dans notre société. Il existe différentes perspectives conceptualisées en philosophie pour détailler les conséquences possibles du développement de l'intelligence artificielle. Il est possible de distinguer deux perspectives opposées, la perspective *inflationniste* et la perspective *déflationniste*. La perspective *inflationniste* souligne les conséquences possibles à long terme du déploiement de l'intelligence artificielle. La perspective *déflationniste* s'intéresse aux conséquences actuelles de l'émergence de l'intelligence artificielle dans notre société et s'appuie alors sur des faits concrets. (Maclure, 2019 : cité par Bruneault & Laflamme, 2021).

Bruneault et Laflamme (2021) admettent cependant que la distinction faite entre ces perspectives n'est pas forcément pertinente. Il serait alors plus intéressant de considérer un continuum entre le pôle de la perspective *inflationniste* et le pôle de la perspective *déflationniste*. Les auteurs entretiennent l'idée qu'« au summum de l'*inflationnisme* se trouve la position *substantialiste* » (Bruneault & Laflamme, 2021). Autrement dit, le développement de l'intelligence artificielle se ferait en dehors du contrôle humain. Concernant le pôle de la perspective *déflationniste*, les auteurs l'associent à une position *instrumentaliste*. Dans cette perspective, le développement de l'intelligence artificielle serait totalement contrôlé par les humains.

La perspective *inflationniste* en éthique de l'intelligence artificielle admet ainsi que l'émergence et le développement de l'intelligence artificielle est inévitable, qu'il est la conséquence du développement de l'humanité. Même si l'intelligence artificielle peut surpasser celle de l'homme et l'aider dans de nombreuses tâches, il est pertinent de questionner cette vision utopique du déploiement de l'intelligence artificielle. En effet, dans la perspective *inflationniste*, l'intelligence artificielle se développera en dehors de tout contrôle humain. A long terme, l'intelligence artificielle se suffira à elle-même pour évoluer et intégrer les différentes sphères de notre société. Certains auteurs soulignent les risques qui découlent de cette possibilité (Bostrom, 2014 ; Russell, 2019 : cités par Bruneault & Laflamme, 2021). Il serait donc nécessaire de s'intéresser à la question du contrôle du développement de l'intelligence artificielle le plus rapidement possible (Bostrom, 2014 : cité par Bruneault & Laflamme, 2021).

La perspective *déflationniste*, opposée à la perspective *inflationniste*, admet que l'idée d'un développement d'une intelligence artificielle indépendant du contrôle humain est

inconcevable. En effet, l'intelligence artificielle ne pourrait, pour des raisons techniques, jamais se suffire à elle-même dans son développement. Néanmoins, cette perspective souligne qu'il existe tout de même de nombreux enjeux éthiques liés au déploiement de l'intelligence artificielle dans notre société, même si celui-ci restera sous le contrôle humain. C'est le cas concernant le développement de la voiture autonome, où de nombreux questionnements sur les choix moraux à effectuer sont encore débattus.

Du point de vue du droit

Nous avons précisé plusieurs fois que le développement de l'intelligence artificielle s'accompagne de changements dans les différentes sphères de la société. De nombreux risques découlent de l'émergence de l'intelligence artificielle. Il est ainsi important que la loi s'adapte à ces changements. Il faut ainsi penser une évolution éthique de l'intelligence artificielle afin de garantir le respect des droits de l'homme et de la dignité humaine (Ramos & Karliuk, 2021).

Concrètement, l'émergence de l'intelligence artificielle dans le secteur de la banque et de l'assurance soulève certains enjeux et risques liés à la protection de la vie privée. En effet, ces secteurs utilisent des outils pour analyser les données des clients (issues notamment des sciences des données). En 2018, le Règlement général sur la protection des données, entré en vigueur dans l'union européenne, permet de constituer un nouveau cadre de protection des données personnelles² (Fliche, 2018). Ce règlement a pour vocation de limiter les risques liés au traitement de nombreuses données fournies par les utilisateurs (*Big Data*). Il est en effet nécessaire d'assurer la sécurité et l'intégrité de ces données (Fliche, 2018).

Un autre enjeu éthique lié au déploiement de l'intelligence artificiel concerne la mise en place de « règles claires sur la manière d'attribuer la responsabilité et de garantir la redevabilité » (Ramos & Karliuk, 2021). En effet, il est possible qu'une machine puisse adopter des comportements non prévus par les concepteurs du réseau de neurone artificiel. Il est ainsi difficile d'attribuer la responsabilité de ce comportement.

Face au développement de l'intelligence artificielle et à son incorporation de plus en plus importante et rapide dans notre société, il est nécessaire d'assurer la protection des individus face aux risques qui peuvent découler de cette révolution. Des cadres normatifs

² Règlement n° 2016/679. Le RGPD est entré en vigueur le 5 mai 2018.

solides doivent être développés pour garantir le caractère bénéfique du déploiement de l'intelligence artificielle.

Conclusion

Traditionnellement, les réseaux de neurones artificiels sont développés sans tenir compte des recherches innovantes en sciences sociales. Comme nous l'avons vu, de nombreux champs disciplinaires issus des sciences sociales, de l'art et des lettres peuvent apporter un éclairage nouveau dans le champ de recherche en intelligence artificielle. Une approche pluridisciplinaire s'avère ainsi pertinente pour concevoir des machines dont l'utilisation est adaptée et optimisée. La sociologie apparaît comme un champ disciplinaire apportant un nouvel angle sur la conceptualisation de robots sociaux et intelligents. L'étude d'œuvre d'art peut permettre de mieux comprendre l'impact des relations entre le corps et les machines. Les sciences des données, déjà largement utilisées, présentent de nombreux avantages dans différents domaines. Enfin, nous avons souligné l'importance de penser les questions éthiques de l'intelligence artificielle.

Concevoir un robot intelligent ou plus spécifiquement, un réseau de neurones artificiels adapté à un certain objectif, est une tâche difficile. Les réseaux de neurones intègrent de nombreuses données qu'il faut sélectionner avec précaution afin d'éviter qu'ils reproduisent des biais humains. Les recherches innovantes issues des différents champs disciplinaires, telles que présentées dans ce devoir, pourraient permettre de relever ces défis.

Bibliographie

- Paillé, A. (2007). De l'insu du travail ou les malentendus de l'intelligence pratique. In *Symposium Sciences de l'éducation et santé, Congrès international de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation, Strasbourg, France*.
- Bidart, C. (2008). Dynamiques des réseaux personnels et processus de socialisation: évolutions et influences des entourages lors des transitions vers la vie adulte. *Revue française de sociologie*, 49(3), 559-583.
- Uhl, M., & Dubois, D. (2011). Réécrire le corps: l'art biotech ou l'expression d'une genèse technique de l'homínisation. *Cahiers de recherche sociologique*, (50), 33-54.
- Fang, R., Duffy, M. K., & Shaw, J. D. (2011). The organizational socialization process: Review and development of a social capital model. *Journal of management*, 37(1), 127-152.
- Bertrand P. (2012). Les digital humanities sont-elles solubles dans le Steampunk ? Conférence inaugurale. THATCamp Paris 2012 : Non-actes de la non-conférence des humanités numériques. Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence, Paths, Dangers, Strategies*. Oxford : Oxford University Press.
- Kuczynski, L., Parkin, C. M., & Pitman, R. (2014). Socialization as dynamic process. *Handbook of socialization: Theory and research*, 135.
- Rosenbloom, H. P. (2016). Toward a conceptual framework for the digital humanities. In *Defining Digital Humanities* (pp. 235-250). Routledge.
- Dukhanov, A., Boukhanovsky, A., Sidorova, T., & Spitsyna, N. (2016). Big Data and Artificial Intelligence for Digital Humanities: An International Master Program via Trans-Eurasian Universities Network. *Procedia Computer Science*, 101, 449-451.
- Bouzidi, L., & Boulesnane, S. (2017). Les humanités numériques. *Les Cahiers du numérique*, 13(3), 19-38.
- Marcia, L. Z. (2017). Smart data for digital humanities. *Journal of data and information science*, 2(1), 1.
- FLICHE, O. (2018). Intelligence artificielle et règles de protection de la clientèle dans la banque et l'assurance. *Enjeux numériques*, 27.

- DELAPORTE, M. L. (2018). Robots, avatars et autres cyborgs: le corps post-humain dans les arts visuels. *Meridian critic*, 31(2), 13-25
- Vayre, J. S. (2018). Les machines apprenantes et la (re) production de la société: les enjeux communicationnels de la socialisation algorithmique. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, (2), 93-111.
- Lara, B., Astorga, D., Mendoza-Bock, E., Pardo, M., Escobar, E., & Ciria, A. (2018). Embodied cognitive robotics and the learning of sensorimotor schemes. *Adaptive Behavior*, 26(5), 225-238.
- Russell, S. (2019). *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. New York, NY : Viking.
- Maclure, J. (2019). The New AI Spring: A Deflationary View. *AI et Society. A Journal of Knowledge, Culture and Communication*, 35(3), 747-750.
- Gruson, D., Helleputte, T., Rousseau, P., & Gruson, D. (2019). Data science, artificial intelligence, and machine learning: opportunities for laboratory medicine and the value of positive regulation. *Clinical biochemistry*, 69, 1-7.
- Sarker, I. H., Kayes, A. S. M., Badsha, S., Alqahtani, H., Watters, P., & Ng, A. (2020). Cybersecurity data science: an overview from machine learning perspective. *Journal of Big data*, 7(1), 1-29.
- Mühlhoff, R. (2020). Human-aided artificial intelligence: Or, how to run large computations in human brains? Toward a media sociology of machine learning. *new media & society*, 22(10), 1868-1884.
- Ramos, G., & Karliuk, M. (2021). Intelligence artificielle: un cadre normatif basé sur l'éthique (Artificial Intelligence: A Normative Framework Based on Ethics). *Lexis360*.
- BRUNEAULT, F., & LAFLAMME, A. S. (2021). Éthique de l'intelligence artificielle et ubiquité sociale des technologies de l'information et de la communication: comment penser les enjeux éthiques de l'IA dans nos sociétés de l'information?. *tic&société*, 15(1 | 1er semestre 2021), 159-189.