

Intelligence Artificielle: quelles conséquences sur les activités et l'organisation du travail?

Tamari Gamkrelidze, Flore Barcellini, Moustafa Zouinar

► **To cite this version:**

Tamari Gamkrelidze, Flore Barcellini, Moustafa Zouinar. Intelligence Artificielle: quelles conséquences sur les activités et l'organisation du travail?. Doctoriales 2020, ARPEGE recherche, Jul 2020, Visioconférence, France. hal-02986040

HAL Id: hal-02986040

<https://hal-cnam.archives-ouvertes.fr/hal-02986040>

Submitted on 2 Nov 2020

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.



Doctoriales ARPEGE – RJCE 2020 : Intelligence Artificielle : quelles conséquences sur les activités et l'organisation du travail ?

Tamari Gamkrelidze

ORANGE/SENSE - CNAM/CRTD

tam.gamkrelidze@gmail.com

Flore Barcellini

CNAM/CRTD

flore.barcellini@lecnam.net

Moustafa Zouinar

ORANGE/SENSE - CNAM/CRTD

moustafa.zouinar@orange.com

RÉSUMÉ

Les progrès réalisés en Intelligence Artificielle (IA) et sa diffusion annoncée dans la vie professionnelle questionnent les transformations du travail et des organisations. Aujourd'hui, ces enjeux sont notamment discutés à travers des réflexions projectives et hypothétiques, mobilisant peu de données empiriques. A travers une méthodologie qualitative, notre recherche vise d'une part, à décrire et comprendre les enjeux actuels de « nouveaux » systèmes d'IA, leurs conséquences sur les activités et en quoi ils peuvent faire écho aux anciens travaux – portant sur l'automatisation, les systèmes Humain-Machine, ou encore les systèmes experts considérés comme de l'IA - et d'autre part, à élaborer une démarche utile à la conception et à l'intégration de technologies émergentes de l'IA sur la base de l'approche ergonomique de conception. Cette communication revient sur l'état de l'art mobilisé dans ce travail de thèse, ses objectifs et la méthodologie, pour enfin présenter une synthèse de premiers résultats.

MOTS-CLÉS

Intelligence artificielle – Travail – Organisation du travail – Analyse de l'activité – Conception

1 INTRODUCTION ET CONTEXTE DE LA THESE

Cette recherche doctorale (menée dans le cadre de la convention CIFRE avec la société Orange) a émergé dans le contexte des dernières avancées technologiques et d'une diffusion annoncée des systèmes d'Intelligence Artificielle (IA) dans nos vies professionnelles. Pour McCarthy (1985), l'IA est une science et l'ingénierie de conception des machines intelligentes visant à simuler les processus d'apprentissage et de l'intelligence humaine. Dans notre recherche, l'IA correspond à un ensemble d'algorithmes, de machines et plus largement de technologies visant à imiter des facultés cognitives humaines. Une grande partie des secteurs d'activité semble être concernée par l'introduction des systèmes d'IA dont la plupart reste cependant à l'état de prototype ou en phase de recherche. Parmi ces systèmes, plusieurs fonctionnalités et usages (potentiels) peuvent être différenciés (Gamkrelidze, Zouinar & Barcellini, sous presse) : la recherche d'informations avec les fonctionnalités de saisi, de classification ou encore d'analyse des données ; du calcul de probabilité pour prédire l'apparition de certains évènements ; la production de recommandations pour les utilisateurs ou encore une autonomie partielle de machines dans un cadre prédéfini. Ainsi, ces fonctionnalités pourraient conduire à une forme d'automatisation de certaines tâches, soit l'exécution des tâches par des machines qui auparavant été réalisées par un humain (Parasuraman & Riley, 1997). Au vu de ces avancées technologiques, deux visions émergent. La première se concentre sur les bénéfices d'un



système d'IA vue comme un moyen pour automatiser des tâches « répétitives » et « routinières » (Mcafee & Brynjolfsson, 2017). La deuxième véhicule davantage des craintes autour d'une substitution des travailleurs par les systèmes d'IA.

Dans ce contexte, de nombreuses questions sur les transformations (potentielles ou effectives) des activités professionnelles et des organisations sont notamment abordées à travers des réflexions et des ouvrages majoritairement spéculatifs. Ils ne s'appuient que très peu sur des éléments empiriques et constituent plutôt des projections. Une première partie de cette communication expose une présentation brève de l'état de l'art sur la question de l'automatisation, des systèmes d'IA ainsi que leurs places dans les situations de travail et leur conception. Dans la partie suivante, nous définissons la problématique à travers nos questions de recherche. Enfin, nous présentons notre méthodologie envisagée et toujours en cours d'élaboration ainsi qu'une synthèse de premiers résultats et les perspectives de notre recherche.

2 L'IA DANS LES SITUATIONS DE TRAVAIL : ENTRE HIER ET AUJOURD'HUI

2.1. Les enjeux des systèmes d'IA de dernière génération

De nombreuses réflexions et débats hypothétiques sur la place des systèmes d'IA et leurs conséquences sur le monde du travail évoquent une crainte de substitution des travailleurs par ces systèmes. Avec la nouvelle ère d'automatisation (Davenport & Kirby, 2016), des tâches demandant a priori une intelligence humaine pourraient désormais être réalisées par l'IA. Toutefois, la majorité des métiers devrait plutôt évoluer que disparaître (COE, 2017). De nouveaux métiers pourraient aussi émerger par exemple dans la supervision ou la conception de l'IA (Wilson, Daugherty, & Morini-Bianzino, 2017). Quant à la division du travail envisagée entre les travailleurs et les systèmes d'IA, il s'agit essentiellement de déléguer les tâches dites répétitives et routinières aux systèmes d'IA avec les promesses d'un gain de temps et de performance pour les travailleurs (Giblas et al., 2018). Mcafee et Brynjolfsson (2017) envisagent d'attribuer le rôle de décideur à l'IA dans des situations bien connues où l'humain, au lieu de prendre une décision, fournirait son avis aux machines. Pour d'autres, l'IA constitue plutôt un moyen d'augmentation des capacités humaines (Daugherty & Wilson, 2018). Cette augmentation pourrait même être mutuelle dans le sens où l'humain pourrait « améliorer l'IA » via l'apprentissage. Cependant, les systèmes d'IA souffrent toujours de limites, en lien notamment avec leur manque de capacité d'explicabilité (Zouinar, 2020), ce qui signifie qu'il est difficile de comprendre leur fonctionnement et la façon dont ils produisent leurs résultats.

Les enjeux soulevés dans ces réflexions se trouvent similaires à ceux déjà identifiés dans les travaux des années 80-90 que nous allons exposer dans la partie suivante.

2.2. Les « anciens » enjeux de l'IA dans des situations de travail

Les enjeux autour de l'automatisation, des systèmes Humain-Machine ou encore des systèmes d'IA dite symbolique comme les systèmes experts sont déjà bien documentés. Nous présentons ici brièvement¹ les principaux éléments de ces travaux dans lesquels deux principales approches se différencient. Selon la première approche, l'automatisation est vue comme « simple » substitution, c'est-à-dire que les travailleurs humains sont remplacés par des machines dans certaines tâches prédéfinies. Cette approche a été critiquée à de nombreuses reprises (Bainbridge, 1983; Dekker & Woods, 2003) pour ses effets problématiques sur le travailleur qui par exemple peut se retrouver dans une position passive et perdre ses compétences essentielles pour réaliser son travail (Wiener & Curry, 1980). Selon la deuxième approche de l'aide et de la complémentarité entre l'humain et la machine, les « automatismes intelligents de haut niveau », considérés comme de l'IA, peuvent apparaître comme des « coéquipiers » (Amalberti, 2002). Cette approche rejoint les approches de l'intelligence humaine augmentée par les machines (Engelbart, 1962) ou encore d'une symbiose humain-machine (Licklider, 1960). Dans cette perspective, certains modèles envisagent une relation de coopération ou collaboration entre les humains et les machines (Hoc, 2003; Woods, Roth, &

¹ Pour plus de détails voir Zouinar (2020), Gamkrelidze, Zouinar & Barcellini (sous presse).

Bennett, 1990). Toutefois, ces systèmes manquent de réelles capacités complexes de coopération de type humaine, par exemple le fait de comprendre des buts de l'autre (Salembier & Pavard, 2004; Zouinar, 2020). Ces enjeux de l'introduction des systèmes d'IA dans les activités de travail sont aussi liés aux enjeux de leur conception.

2.3. Concevoir et introduire un système d'IA dans des situations de travail

Certaines réflexions projectives soulignent l'importance de « placer l'humain au cœur des projets » de conception d'IA à travers notamment l'identification de « cas d'usages » (Nerce, Marie, & Coggia, 2018). Si ces réflexions affichent une volonté de prendre en compte les besoins réels de personnes et les conséquences potentielles de l'IA sur le travail et les organisations, la prise en considération réelle de ces éléments est cependant discutable. D'autres approches de conception de ces systèmes, a priori centrées sur l'humain et son travail peuvent néanmoins être intéressantes. Par exemple, l'approche *Human-Centered AI* (Xu, 2019) propose de prendre en compte trois éléments dans la conception des systèmes d'IA : les enjeux éthiques, les capacités technologiques ainsi que les critères d'explicabilité, d'utilité et d'utilisabilité. Ces principes sont certes importants mais semblent insuffisants pour développer des systèmes d'IA dans les situations de travail. Cette approche n'évoque aucun modèle de travail permettant de discuter de questions organisationnelles ou de l'implication des travailleurs dans la conception. Enfin, une autre démarche de Willis et Jarrahi (2018) s'intéresse à la place de l'IA dans le travail. En se référant à l'approche sociotechnique, les auteurs analysent le travail pour déterminer une répartition des tâches entre un travailleur et un outil d'IA de manière à ce que cet outil soit une aide pour le travailleur. Cette démarche présente aussi des limites, par exemple au niveau du modèle du travail mobilisé qui semble se limiter à l'identification et la formalisation des tâches effectuées (Willis, Duckworth, Coulter, Meyer, & Osborne, 2019).

3 PROBLEMATIQUE

Au regard du contexte, le premier objectif de notre recherche consiste à réaliser « un état des lieux » : analyser et comprendre les usages, les transformations potentielles et occasionnées par l'introduction des nouvelles générations de systèmes d'IA dans les situations de travail. De nombreuses réflexions et débats existants sur ces questions reposent peu sur des études de terrain approfondies et s'appuyant sur un modèle de travail et des activités humaines proches de ceux de l'ergonomie de l'activité. Mener un travail d'enquête face à ces technologies émergentes vise précisément à combler ce manque. En s'appuyant sur des résultats issus de cette enquête, le deuxième objectif est de montrer comment la démarche ergonomique à base de l'analyse de l'activité peut contribuer à la conception des technologies émergentes telles que les systèmes d'IA et, le cas échéant, d'enrichir cette démarche. Dès lors, notre travail de recherche s'appuie sur les travaux anciens et actuels portant sur l'automatisation du travail (cf. *supra*) et la coopération entre humains et systèmes techniques. S'inscrivant dans le champ de l'ergonomie de l'activité, nous mobilisons également les travaux et approches développés par ce champ pour penser et agir sur les démarches de conception (Barcellini, Van Belleghem, & Daniellou, 2013 ; Béguin & Cerf, 2004). En impliquant les acteurs concernés, notre démarche se base sur l'analyse de l'existant. Ces principes se rapprochent ainsi de la démarche de l'ingénierie des facteurs humains intégrée aux projets de conception technologique (Beuscart-Zéphir, Elkin, Pelayo, & Beuscart, 2007). L'objectif de notre démarche est de construire un cadre de projection des situations futures impliquant les possibilités d'usages de l'IA en tant que ressource. En contribuant à penser les transformations collectives et organisationnelles des activités, ces possibilités pourraient se traduire en pistes de conception et d'amélioration des technologies de l'IA centrées sur l'humain et son activité de travail.

4 METHODOLOGIE

Avant de présenter notre méthodologie, notons que dans nos premières observations et explorations, nous identifions des difficultés pour trouver et avoir accès aux situations de travail dans lesquelles les systèmes d'IA (tel que nous les considérons dans notre recherche) sont effectivement

déployés. Certes, de nombreux projets autour de l'IA existent, mais beaucoup d'entre eux sont encore à l'état de prototype ou en phase de recherche. Malgré cela, notre méthodologie envisagée comporte deux volets : (i) un travail exploratoire sous forme d'enquête guidée par les questions du point de vue ergonomique, avec l'ouverture sur des études d'usages des systèmes d'IA ; (ii) un travail d'élaboration d'une démarche dans une perspective de contribuer à la conception et l'intégration des systèmes d'IA dans une situation de travail.

4.1. 1^{er} volet : « état des lieux »

La première phase du premier volet de notre méthodologie qualitative consiste à un travail d'enquête. L'objectif est de recueillir et comprendre les visions, les attentes et les projections de différents acteurs sur les systèmes d'IA, leurs bénéfices et risques potentiels dans des situations de travail. Elle repose sur des entretiens semi-directifs à base d'une grille thématique, des entretiens informels et des observations ouvertes de découverte. Dans ce cadre, 18 entretiens, avec une durée d'environ 1 heure, ont été menés auprès de personnes issues de divers secteurs d'activité dont 7 sont des « concepteurs »² (domaine juridique, de l'industrie, de l'imagerie médicale et des télécommunications) et 11 sont des « professionnels »³ (médecins radiologues, manipulateurs en radiologie médicale, coordinateur secrétaire en radiologie, cadre de santé, avocats, chef de projet Innovation). Plusieurs domaines d'activité ont été sollicités afin d'étudier les enjeux des systèmes d'IA dans différents contextes et de relever des similitudes ou des différences. Pour enrichir les éléments recueillis lors de ces entretiens, nous avons également mené des observations ouvertes – avec prise de notes libre - lors d'une dizaine d'événements portant sur la thématique de l'IA⁴. Les données recueillies sont traitées avec une analyse thématique, ce qui a permis de dégager plusieurs axes : la compréhension de l'IA par les acteurs ; les fonctionnalités, les usages et bénéfices potentiels de l'IA ; la division du travail entre Humain(s)-IA ; les craintes et les conséquences potentiels de l'IA sur le travail à trois niveaux (individuel, collectif et organisationnel). Pour compléter notre travail d'enquête, la deuxième phase de ce premier volet (qui n'a pas encore commencé) vise à comprendre – à travers des études d'usages - les conséquences et les usages effectifs des systèmes d'IA (déployés ou en cours d'expérimentation) dans deux secteurs d'activité : le domaine de la radiologie médicale et le domaine juridique. En nous appuyant sur la littérature « grise » (livres blancs, rapports...), ces domaines semblent fortement sollicités et concernés par les avancées technologiques de l'IA⁵. Les enjeux identifiés à travers nos analyses devraient nourrir le deuxième volet de notre recherche concernant la conception future des systèmes d'IA.

4.2. 2^{ème} volet : contribution à la conception d'un système d'IA

Le deuxième volet s'intéresse à la contribution de l'approche ergonomique à la conception et l'intégration d'un système d'IA dans une situation de travail. Dans notre cas, elle se pose à l'épreuve d'un terrain des téléconseillers (conseillers commerciaux), inscrit dans un projet plus large de la société Orange sur la transformation de relation client et de l'activité des conseillers. A base de l'analyse de l'activité des conseillers, nous cherchons à identifier des scénarios potentiels d'activités où un système d'IA pourrait « faire ressource » aux téléconseillers. Ainsi, l'analyse de l'activité réelle précède ici le choix et le développement futur d'un outil d'IA. Dans ce cadre, nous avons filmé l'activité de 5 conseillers, pendant environ 3 heures chacun. Nous avons aussi mené des auto-confrontations (avec une durée d'environ 1 heure) à base de séquences significatives tirées des

² Des personnes directement impliquées dans les projets de conception de l'IA : les informaticiens, les représentants et les responsables d'entreprises qui développent et commercialisent les systèmes d'IA.

³ Des personnes qui peuvent potentiellement être amenées à utiliser les systèmes d'IA dans leur travail et/ou ceux impliqués dans des projets de réflexion sur l'IA.

⁴ Par exemple, les conférences-débats « Quelles régulations pour l'intelligence artificielle ? », les salons-conférences NAIA, SIDO, les Journées Francophones de Radiologie « Radiologue Augmenté ».

⁵ Ce sont aussi les domaines ayant favorablement répondu à notre demande de recherche de terrains d'études.

observations filmées. L'analyse des données recueillies de cette première phase est en cours. Avec les éléments identifiés dans ces analyses, l'objectif est de (co)construire des scénarios d'usages (potentiels) de l'IA et les mobiliser dans des simulations, ce qui impliquerait également la conception technique et prototypique de ces outils potentiels. Il s'agirait d'évaluer l'utilité, l'intégration de l'IA et les reconfigurations potentielles de l'activité des conseillers que la mise en place potentielle de ces outils pourrait induire.

5 SYNTHÈSE DE PREMIERS RESULTATS ISSUS DE L'ENQUÊTE

A l'égard de l'avancée de notre recherche, nous présentons ici une synthèse de premiers résultats issus de notre travail d'enquête (1^{er} volet).

Tout d'abord, nous identifions que les personnes interviewées ont plutôt une vision « réaliste » de l'IA en la considérant comme un outil performant parmi d'autres. Les fonctionnalités génériques qu'ils attribuent à l'IA sont donc la recherche et l'analyse des informations, la capacité de prédiction et de recommandation ainsi que la réalisation de certaines actions de manière autonome mais dans un cadre prédéfini. Selon les professionnels interviewés, certaines de ces fonctionnalités pourraient s'avérer utiles pour certaines tâches de leur travail, par exemple, celles de planification, de saisi, de tri, de priorisation ou encore d'analyse, de synthèse et de détection des informations importantes. Ces fonctionnalités pourraient apporter des bénéfices en termes de « gain de temps », de la possibilité de développement de nouvelles compétences et d'amélioration de la qualité du travail. Cependant, à côté du gain de temps, ils identifient également les risques potentiels en termes d'intensification du rythme et d'augmentation de la charge de travail. Nos résultats mettent aussi en évidence que les fonctionnalités de l'IA proposées ne correspondent pas toujours aux besoins réels exprimés par les professionnels : « *Avant qu'on m'explique qu'il y a des trucs qui interpréteront mieux que moi les images et que ça me fera gagner du temps, déjà faites-moi gagner du temps là-dessus [la tâche de tri/filtrage des demandes d'examen]* » (Médecin radiologue 3). Pourtant, afin de mieux comprendre le travail et les besoins réels, les concepteurs interviewés affichent leur volonté et l'importance d'impliquer les professionnels concernés dans leurs démarches de conception des systèmes d'IA : « *on a besoin de ressources qui étaient sur le terrain avant, pour nous dire comment les processus existent, comment on peut les améliorer parce que ces gens-là étaient proches du client* » (Concepteur IA – Relation client du domaine des télécommunications). Au niveau de la division du travail entre les humains et l'IA, nos résultats mettent en évidence deux types de répartition des tâches envisagés par les participants. Si les craintes de la substitution des travailleurs par les systèmes d'IA sont exprimées, elles restent néanmoins limitées. Ainsi, pour certains, il s'agirait de déléguer les tâches « répétitives » à l'IA tandis que pour d'autres, l'IA devrait réaliser des tâches que le travailleur ne peut pas faire. A l'inverse, le travailleur pourrait aussi effectuer des tâches que l'IA ne peut pas faire. Au-delà de la répartition des tâches, pour travailler avec de l'IA, il serait essentiel que le système fournisse les informations pertinentes, cohérentes et utiles dans le travail. Avec la possibilité d'un manque de fiabilité du système, pour certains professionnels, il est impératif d'avoir des preuves et une présence humaine dans le contrôle des résultats produits par l'IA afin de pouvoir critiquer, valider ou invalider ces résultats. Pour ce faire, les capacités d'explicabilité du système s'avèrent importantes. Certains concepteurs tentent alors de donner des éléments susceptibles d'expliquer les résultats produits : « *on a construit un outil qui fait beaucoup de preuve de transparence, quand on affiche une statistique on affiche systématiquement les décisions qu'y a derrière* » (Concepteur IA – domaine juridique). Malgré ces conditions, suivre les recommandations d'un système d'IA est associé à un certain risque de la part de professionnels au niveau de la responsabilité morale et juridique, la remise en question de leur expertise et la dégradation des relations humaines. Ils questionnent également les transformations et les reconfigurations des métiers et des collectifs de travail que la mise en place d'une IA pourrait occasionner.

6 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les visions et les préoccupations des interviewés au sujet de la place de l'IA et ses conséquences ou encore la répartition des tâches font fortement écho aux problématiques traitées depuis

longtemps dans le champ de l'ergonomie. Nos premiers résultats nous indiquent l'importance de prendre en compte ces conséquences (potentielles) non seulement au niveau individuel mais aussi organisationnel et collectif dans la conception et la mise en place de l'IA dans les activités de travail. En termes de perspectives, il s'agit donc d'une part, d'approfondir la compréhension des enjeux soulevés par l'IA identifiés dans nos premiers résultats. D'autre part, une meilleure compréhension de ces enjeux devrait permettre de mieux identifier les conditions d'intégration d'un système d'IA et qui devraient être prises en considération dans notre contribution à la conception d'un système d'IA dans le cas du terrain des téléconseillers.

7 BIBLIOGRAPHIE

- Amalberti, R. (2002). La conception d'automatismes et les systèmes tolérants aux erreurs Automation Design and Error Tolerant Systems. In *PRTO HFM Specialists' Meeting on "Human Factors in the 21st Century."* Paris.
- Bainbridge, L. (1983). Ironies of Automation. *Automatica*, 19(6), 775–779.
- Barcellini, F., Van Belleghem, L., & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie constructive* (pp. 191–206). Presses universitaires de France.
- Béguin, P., & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités*, 01(1), 54–71.
- Beuscart-Zépher, M.-C., Elkin, P., Pelayo, S., & Beuscart, R. (2007). The Human Factors Engineering Approach to Biomedical Informatics Projects : State of the Art, Results, Benefits and Challenges. *Yearbook of Medical Informatics*, 16(01), 109–127.
- COE. (2017). *Automatisation, numérisation et emploi. Tome 1 : Les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi.* Paris.
- Daugherty, P. R., & Wilson, J. (2018). *Humans + Machine: Reimagining work in the age of AI.* Boston: Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Kirby, K. (2016). Au-delà de l'automatisation. *Harvard Business Review*, 45–53.
- Dekker, S.-W.-A., & Woods, D. D. (2003). MABA-MABA or Abracadabra? Progress on Human-Automation Co-ordination. *Cognition, Technology & Work*, 4(4), 240–244.
- Engelbart, D. C. (1962). *Augmenting human intellect : a conceptual framework.* SRI Summary Report AFOSR-322.
- Giblas, D., Godon, A.-S., Fargeas, M., Duranton, S., Gard, J.-C., Audier, A., ... Buffard, P.-E. (2018). *Intelligence artificielle et capital humain. Quels défis pour les entreprises ?* Malakoff Médéric; Boston Consulting Group.
- Hoc, J.-M. (2003). Coopération humaine et systèmes coopératifs. In G. Boy (Ed.), *Ingénierie cognitive. IHM et cognition* (pp. 139–187). Paris: Hermès.
- Licklider, J. C. R. (1960). Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics, HFE-1*, 4–11.
- Mcafee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). *Machine Platform Crowd : Harnessing our Digital Future.* New York: W.W. Norton and Company.
- McCarthy, J. (1985). What is Artificial Intelligence. *American Scientist*.
- Nerce, J., Marie, S., & Coggia, P. (2018). *(Re)Launch, Scale & Lean AI with Cloud.* Artefact.
- Parasuraman, R., & Riley, V. (1997). Humans and automation: use, misuse, disuse, abuse. *Human Factors*, 39(2), 230–253.
- Salembier, P., & Pavard, B. (2004). Analyse et modélisation des activités coopératives situées. *Activités*, 1(1), 87–99.
- Wiener, E. L., & Curry, R. E. (1980). *Flight-Deck Automation: promises and problems.* California : Ames Research Center.
- Willis, M., Duckworth, P., Coulter, A., Meyer, E. T., & Osborne, M. (2019). The Future of Health Care: Protocol for Measuring the Potential of Task Automation Grounded in the National Health Service Primary Care System. *Journal of Medical Internet Research*, 8(4).
- Willis, M., & Jarrahi, M. H. (2018). Automating Documentation: A critical perspective into the role of

- artificial intelligence in clinical documentation. *IConference*.
- Wilson, H. J., Daugherty, P. R., & Morini-Bianzino, N. (2017). The jobs that Artificial Intelligence will create. *Mit Sloan Management Review*, 58(4), 14–16.
- Woods, D. D., Roth, E. M., & Bennett, K. B. (1990). Explorations in Joint Human-Machine Cognitive systems. In *Human-Machine cognitive systems* (pp. 123–158).
- Xu, W. (2019). User-centered design (III): Methods for user experience and innovative design in the intelligent. *Chinese Journal of Applied Psychology*, 25(1), 3–17.
- Zouinar, M. (2020). Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain↔Machine au travail ? *Activités*, 17(1).