



Journée de Recherche & Débats

L'Intelligence Artificielle et l'Humain



Jeudi 15 octobre 2020

Table des matières

Trajet domicile/travail à l'horizon 2030 : Intelligence artificielle et sensibilisation des entreprises aux temps de transport – Thibault de SWARTE.....	3
La confiance et la coopération avec des intelligences artificielles perçues comme « prosociales » - Emmanuel BAZZUCCHI.....	23
L'IA, illusion technologique, et transmission – Emmanuel DIET.....	35
De l'intelligence collective à l'intelligence artificielle. Comment le modèle collaboratif devient un outil de gestion des parties-prenantes – Samir DEBBAH	42
Quelle évolution de l'humanité à l'aune de la singularité technologique. Une évolution possible vers un monde paraphrénique – Daniel BONNET.....	61
La protection des productions générées par intelligence artificielle – Iony RANDRIANIRINA	74
Transformation du Management et des Organisations avec le déploiement massif et rapide de l'IA – Marie Le GUELLAFF et Dominic DRILLON	89
Développement de l'intelligence artificielle : quels ajustements dans l'offre de formation en Belgique Francophone ? – Simon WUIDAR	116
L'utilisation de l'intelligence artificielle dans le secteur des ventes au détail en ligne : une étude de cas – Juliana HADJITCHONEVA	140
L'IA et la fabrique des personnes morales : Entre régulation hétéronome et régulation autonome – Annabel QUIN	161

Trajet domicile/travail à l'horizon 2030 : Intelligence artificielle et sensibilisation des entreprises aux temps de transport

Thibault de SWARTE

Dépt. Systèmes Réseaux, Cybersécurité et Droit du numérique
IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire
Campus de Rennes

Tuan Minh NGUYEN,

Département de Psychologie, Université Rennes 2

Mention légale : Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat au titre du programme d'Investissements d'Avenir portant la référence ANR-10-AIRT-07

Résumé : Agir sur la mobilité de leurs employés n'était pas en 2019 une préoccupation prioritaire pour les entreprises. Ces dernières ne considèrent pas encore la mobilité domicile/travail comme un levier performance pour les salariés, bien que certains arrivent déjà fatigués au travail par 1h30 de transport matinal.

Les entreprises se considèrent en 2020 plutôt comme des unités autonomes que comme des éléments d'un écosystème. Or, d'ici 2030, l'intelligence artificielle va permettre de connaître avec beaucoup plus de finesse les écosystèmes des entreprises. L'utilisation des algorithmes permettra aux entreprises de mieux connaître, avec l'accord des instances représentatives, la qualité et le temps de transport de leurs salariés. L'entreprise pourra ainsi mieux connaître l'impact de ce temps de transport sur la qualité de vie au travail et la productivité. Notre proposition est que les entreprises soient incitées à mettre en place des "smart process" à base d'IA permettant de réduire la fatigue liée aux trajets domicile/travail.

Mots clés: Qualité de vie au travail, intelligence artificielle, trajets quotidiens, psychologie du travail.

Abstract: Acting on the mobility of their employees was not a priority concern for companies in 2019. The latter do not yet consider home-work mobility as a performance lever for employees, although some arrive at work already tired after an hour and a half of morning transport.

In 2020, companies see themselves as autonomous units rather than as part of an ecosystem. However, by 2030, artificial intelligence will make it possible to know the ecosystems of companies with much greater finesse. The use of the algorithms will enable companies, with the agreement of the representative bodies, to better know the quality and travel time of their employees. The company will thus be able to better understand the impact of this transport time on the quality of life at work and productivity. Our proposal is that companies should be encouraged to implement AI-based "smart processes" to reduce home-to-work fatigue.

Keywords: Quality of life at work, artificial intelligence, commuting, work psychology.

Introduction

La question des transports domicile-travail n'est assurément pas nouvelle. Au Moyen-Âge, Paris était déjà très "engorgée". L'apparition du chemin de fer puis du métro a permis à l'intelligence mécanique de résoudre une partie des problèmes de transport. Dans les années 70, le Président Pompidou souhaitait "adapter la ville à la voiture". L'intelligence des infrastructures routières à haut débit était supposée donner des libertés toujours plus grandes aux comuters.

Aujourd'hui, les entreprises ne s'estiment pas concernées par les trajets domicile-travail et ne le sont juridiquement pas dès lors qu'elles ont payé la taxe transport. Le RER A est ainsi la ligne la plus utilisée en Europe avec près d'un million de voyageurs par jour ouvrable car les emplois sont à l'ouest quand nombre de lieux de résidence sont à l'est. Cela représente environ ¼ d'une journée de travail pour plus de 500 000 personnes. Les pouvoirs publics et les gestionnaires d'infrastructures de transport ont -tardivement- pris conscience du problème. Mais les entreprises peu ou pas. **L'intelligence artificielle pourra-t-elle contribuer à sensibiliser les entreprises à l'enjeu majeur des trajets domicile-travail non seulement au plan écologique mais aussi au plan de la santé au travail ? Tel est l'objet de ce texte.**

Il fait suite à une étude plus technique menée en partenariat entre l'IRT B<>Com et IMT Atlantique. Ici, la question principale porte sur les aspects liés à l'articulation de la psychologie du travail et de l'intelligence artificielle.

Problématique

Depuis 2010, la hausse importante du prix de l'immobilier dans les métropoles a conduit nombre de jeunes travailleurs de moins de 40 ans à éloigner leur résidence de manière parfois très importante de leur lieu de travail, parfois plusieurs centaines de kilomètres. La France demeure très en retard sur l'Europe du Nord en matière de télétravail, lequel suppose un recours important à l'intelligence artificielle.

Notre proposition est de sensibiliser les entreprises par rapport à un tel phénomène.

En effet, à l'horizon 2030, on peut espérer que les problèmes endogènes de santé au travail qui se posent depuis les années 2010 (crise des suicides à France Télécom par exemple) auront été en bonne partie résolus.

« Ces dernières années, la dimension socio-environnementale est devenue un élément structurel et stratégique des entreprises prospères, où elle est généralement abordée par le biais du concept de responsabilité sociale des entreprises » (Lončar, Paunković, Jovanović, Krstić, 2019)

En effet, les problèmes encore exogènes aux entreprises de responsabilité socio-environnementale que l'on voit se développer aujourd'hui risquent de se poser avec une acuité renouvelée.

Pour sensibiliser les entreprises, il conviendra de construire un cadre réglementaire dans lequel elles aient intérêt à se soucier d'un élément essentiel de la santé au travail : le temps de transport domicile-travail.

Méthodologie

Nous nous sommes basés sur Dumez (2011 p. 56) *pour qui la partie méthodologique d'un article en recherche qualitative doit notamment déterminer l'unité d'analyse proprement dite, qui doit être définie en fonction de la question de recherche et de son évolution. Yin note qu'elle doit être définie de manière provisoire au début de la recherche et redéfinie au cours de son développement, notamment en fonction des données rassemblées et des cadres théoriques rivaux qui ont été discutés sur ces données c'est-à-dire de la visée compréhensive de la recherche.* Dans notre cas, les 5 entretiens semi-directifs ont été administrés et enregistrés par le chercheur et deux élèves ingénieurs. Ils ont ensuite été transcrits par un étudiant en psychologie du travail, co-auteur de l'article. Sur la base de cette transcription, plusieurs grilles d'analyse compréhensive ont été utilisées.

- Une lecture « à plat » des entretiens
- Un traitement logiciel (voir annexe)
- Une synthèse littérale des différents entretiens
- Une interprétation des dits et des non-dits de tel ou tel personne interviewée
- Une analyse compréhensive que l'on trouve principalement en conclusion de ce texte.

Plan

Le plan sera le suivant. Une première partie sera consacrée aux constats en matière de trajets domicile-travail en 2020. Une seconde partie traitera des apports de l'IA à l'offre de transports dans le futur, à l'horizon 2030. Une troisième partie mettra en perspectives les entretiens réalisés avec des experts du sujet. Nous ferons ensuite des propositions et en discuterons la pertinence. **Qu'est-ce qu'une ville intelligente ? Pourquoi Rennes ?**

Plusieurs expériences dans le monde montrent que de nombreuses villes se définissent comme "intelligentes", mais le sens attribué à ce mot est différent à chaque fois. Le concept de ville intelligente s'est en effet développé à partir de l'expérience empirique (Dameri 2013). Nous allons aussi procéder ainsi.

La ville de Rennes constitue un exemple et un laboratoire voire peut-être un type idéal au sens de Max Weber de la "smart city". Comme le soulignent Bellini et al. (2014) cités par Anthopoulos & al. (2019 page 6), il existe un modèle spécifique de connaissance de la ville intelligente basé sur les données (KM4City ontology). Sont concernées à Rennes les données relatives à l'**Administration**, aux guides de rues, points d'intérêts, **transports publics, capteurs, gestion du temps et métadonnées**. C'est ce type de données sur lequel nous travaillons en effectuant un état des lieux de trajet domicile/travail dans cette région.

1. Constat en matière de trajet domicile/travail en 2020 :

1.1 Enquête « Déplacements » 2018 à l'échelle de Rennes Métropole et Ile-et-Vilaine

Une enquête, menée par Rennes Métropole tous les dix ans, a pour objectif de mieux comprendre la mobilité des habitants et son évolution dans le temps et plus largement en Ile-et-Vilaine. Cette enquête permet aussi de comparer avec d'autres métropoles ou autres départements français.

Malgré une augmentation de la population de plus de 8% depuis 2007, la voiture est moins utilisée qu'avant. Par conséquent, les déplacements à pied et par les transports en commun ont augmenté de manière significative. Selon cette enquête, plus de 40% des déplacements étaient réalisés à pied en 2018. 21,9% (plus d'un sur cinq) des déplacements entre Rennes et les communes limitrophes sont effectués en transports collectifs contre 17,4% en 2007. Le nombre d'usage du vélo chez les métropolitaines pour les distances longues (entre 3 et 10 km) a doublé depuis 2007 grâce au développement du vélo à assistance électrique.

Rennes est ainsi un exemple de smart city. A l'échelle nationale voire internationale, on peut considérer cette ville comme un véritable laboratoire d'expériences susceptibles d'inspirer les autres villes de taille comparable.

1.2 Réflexions sur le trajet domicile/travail en 2020 avec une faible d'utilisation de l'intelligence artificielle

Perceptions et Expérimentations sur la question du trajet domicile/travail :

Une enquête a été réalisée par BVA Groupe (Société française d'études et de conseil, experte en sciences comportementales) en vue de comprendre la perception des travailleurs à l'égard de leur temps de trajet domicile/travail.

D'après ses résultats, 32% des salariés estiment que leur temps de trajet domicile/travail a un impact sur l'équilibre entre leur vie privée et leur vie professionnelle. Cette enquête pointe également le seuil du temps de trajet au-delà duquel, les salariés le jugent « inacceptable » et « désagréable ». Il s'agit d'une heure de trajet aller.

Selon 88% des participants à l'enquête BVA, ce phénomène devrait être mieux traité par les entreprises. Seul 1 salarié sur 2 juge que les problématiques liées à la mobilité sont suffisamment prises en compte dans son entreprise (55%). Cette question renvoie également au dispositif mis en place par les entreprises tels que l'aménagement du temps de travail (46%) et le recours au télétravail (40%). Ces dispositifs supposent de favoriser une gestion plus flexible du temps de travail.

1.3 Réflexion sur les aspects juridiques

Les aspects juridiques ne sont pas au cœur de nos préoccupations. Mais il convient toutefois de noter qu'un cadre incitatif plutôt que punitif devra être développé à l'horizon 2030. Pour responsabiliser les entreprises, il conviendra de construire un cadre réglementaire dans lequel

elles aient intérêt à se soucier d'un élément essentiel de la santé au travail : le temps de transport domicile-travail. Ce n'est pas le cas aujourd'hui.

2. Quels apports de l'IA à l'offre de transports dans le futur ?

Dans ce travail de recherche (de Swarte & al. 2020) il a été constaté que grâce aux données collectées auprès des utilisateurs et aux outils –encore peu interconnectés en 2020- d'Intelligence Artificielle (IA), nous pouvons obtenir des données macroscopiques portant surtout sur l'offre et beaucoup moins sur la demande de services de transport dans une région telle que la Bretagne ou une agglomération telle que Rennes. **L'enjeu à l'horizon 2030 sera, grâce à l'IA, d'obtenir des données de plus en plus fines du côté de la demande** et du "marketing" des services publics afin de pouvoir apporter à chaque voyageur une aide lui permettant de maximiser son utilité techno-économique individuelle en contribuant puissamment à la décarbonation des systèmes de transports et à une gestion optimale des infrastructures collectives.

3. Entretiens avec des experts

Dans le cadre de l'étude ci-dessus nous avons souhaité savoir dans quelle mesure l'intelligence artificielle peut transformer les modes de transport à l'horizon 2030. Nous avons effectué des entretiens semi-directifs avec des experts dans le domaine de la mobilité ou des technologies. Les 5 interviewés sont M. Guy Malbrancke (Chef de projet des études et de la réalisation de la ligne A du métro à Rennes) ; M. Norbert Friant (Responsable du Service Numérique de Rennes Métropole) ; Mme Catherine Dameron (Responsable du Bureau des Temps de Rennes Métropole) ; M. François Bodin (Chercheur - Informaticien à l'université de Rennes 1) ; M. Fabrice Girard (Directeur des Transports et des Mobilités Conseil régional de Bretagne).

Un premier constat s'impose : les interlocuteurs nous donnent plus d'avertissements et de conseils que de scénarii prospectifs. Selon eux, il faut être très vigilant dans l'application de l'intelligence artificielle, d'autant plus que c'est un sujet émergent depuis quelques années. .

Nos résultats d'analyse sont présentés dans l'ordre suivant : quels changements politiques et juridiques ? ; le rôle central des données informatiques ; prise de décision par l'IA et machine learning ; le facteur humain et l'IA ; les scénarii proposés par les experts.

3.1 Quels changements politiques et juridiques ?

Comme le sujet des entretiens portait sur le transport, nos interlocuteurs ont parlé de l'évolution réglementaire routière. Cette modification consistera à s'adapter aux changements apportés par l'IA. M. Malbrancke a noté que cette évolution nécessiterait une amélioration des dispositifs de surveillance et des sanctions civiles ou pénales. M. Bodin a insisté sur l'organisation de nouvelles pratiques de mobilité, surtout les vélos électriques et les trottinettes électriques, afin d'adapter "la règle au trafic".

La loi relative à l'exploitation des réseaux d'objets connectés constitue un autre aspect juridique qui doit être interrogé. M. Friant a insisté sur la nécessité d'élaborer des lois qui permettent aux différents acteurs d'utiliser ces réseaux en ayant recours à l'IA.

3.2 Le rôle central des données informatiques

Les données jouent un rôle incontournable dans le fonctionnement de l'intelligence artificielle. Cette thématique est donc abordée dans tous les entretiens, avec une fréquence élevée. Ainsi, M. Fabrice Girard a souligné que : « La valeur est dans la donnée » alors même qu'il n'est pas spécialiste de ce sujet.

Le premier sous-thème concerne le traitement et la gestion des données qui sont deux questions "casse-tête" aux yeux des interlocuteurs. Dans un premier temps, M. Bodin a exprimé que les données sont très hétérogènes et souvent "ne sont pas bien formatées". L'utilisation de ces données nécessite plusieurs d'étapes de préparation. Dans un deuxième temps, les données sont très coûteuses. M. Bodin a remarqué : « C'est beaucoup plus cher que le modèle lui-même ».

A propos de la gestion des données, M. Friant a posé une question : « Comment le territoire peut-il gérer les données, en fait les siennes, mais aussi celles de partenaire tiers ? ». Il a aussi ajouté qu'il fallait être vigilant à l'égard des contreparties accordées à l'occasion d'une collaboration avec les grandes entreprises (par exemple : Google).

Le deuxième sous-thème correspond au respect de la vie privée. La question est de savoir comment maintenir l'équilibre entre le fonctionnement optimal de l'IA et la "privacy" des utilisateurs. Selon M. Malbrancke, une grande quantité de données permet à l'algorithme de procurer des résultats fiables. M. Bodin a également souligné cette idée.

Les gens sont libres de partager leurs données personnelles. Mais, ils connaissent mal leurs droits malgré le RGPD et hésitent à les partager pour des raisons diverses. C'est pourquoi M. Bodin a exprimé : "Ce n'est pas si simple, ce compromis entre vie privée et fournir des informations pour que j'obtienne le service que j'aimerais".

Une autre précaution mentionnée par M. Bodin fait référence à la cybersécurité. D'après lui, il est crucial de réfléchir à la sécurité des échanges des données avant toute mise en œuvre de l'intelligence artificielle.

3.3 Prise de décision par l'IA et machine learning

Au sein de cette thématique, nos interlocuteurs ont mis l'accent sur les facteurs imprévus pendant le fonctionnement de l'intelligence artificielle. Ces aléas, ou « facteurs d'incohérences » selon Norbert Friant, provoquent des situations difficiles dans lesquelles l'intervention humaine est indispensable.

De différentes situations sont aussi illustrées par M. Malbrancke : « La météo, un grain de sable, un chevreuil qui traverse la route, un sanglier qui est tamponné par le TGV, ça va ralentir le trafic. Il faut regarder si c'est vraiment un sanglier ou un homme, etc. ». **Pour lui, les facteurs humains sont le facteur principal d'indécidabilité.**

Tous les interviewés ont insisté sur la nature essentielle de la décision humaine. Par exemple, François Bodin a dit : « *Moins vous mettez de données dans la boucle et plus on risque d'avoir des conséquences négatives. Parce que c'est l'humain qui est capable de dire qu'il y a un aléa ou un problème. Lui-seul est capable de prendre les bonnes décisions* ».

3.4 Le facteur humain et l'IA

D'abord, l'évolution des transports dans le contexte du développement de l'IA engendrera une problématique sociale, surtout sur le marché de travail. Il s'agit d'une modification évidente liée à la disparition progressive des métiers actuels, et à la naissance de nouveaux emplois.

Ensuite, M. Malbrancke s'interroge sur la question de la fracture numérique et d'une partie de la population qui ne peut pas utiliser de nouvelles technologies : *« Comment gérez-vous cela ? Comment l'intelligence artificielle gère-t-elle les 40% de gens qui sont inaptes à l'utilisation de l'informatique ? »*. Il a ajouté : *« Est-ce que l'intelligence artificielle ne va pas particulariser une partie de la population aux dépens d'une autre. La fracture numérique serait une fracture sociale de plus »*.

M. Friant a aussi développé la problématique liée à la fracture sociale mais sous un autre angle : *« D'ailleurs j'ai un logiciel que j'ai développé, que je peux vous vendre avec 3 catégories : vert, orange, rouge. Il y a des gens en vert, il y a des gens en orange par exemple et puis il suffit qu'on discute 30 secondes ensemble, vous avez basculé en orange, c'est contaminant parce que je suis suspicieux. Alors, les personnes en rouge, là elles sont suivies en permanence. Qui définit ça ? »*.

Par conséquent, M. Friant a souligné **le besoin de discernement face à l'intelligence artificielle**. Selon lui, l'intelligence artificielle n'est constituée que d'outils, et *« il faut garder la main sur la manche »* comme tenir un marteau.

3.5 Les scénarii proposés par les experts

3.5.1 Une plateforme unique gérée par Rennes Métropole ?

D'après Mme Dameron, la Responsable du Bureau des Temps, il y a une expérimentation en cours réalisée par Rennes Métropole afin de rassembler toutes les données sur une même plateforme : *« Il y a une coordination entre la STAR, Keolis et PC Arthur pour combiner toutes les données de mobilité qu'on obtient du PC Arthur et de Keolis. Je me demande, si c'est comparable avec Google Trafic. Je crois que ça fonctionne en temps continu pour avoir toutes ces informations sur une même plateforme. »*.

3.5.2 Créer une voirie réservée utilisant l'intelligence artificielle ?

Guy Malbrancke nous a proposé d'organiser des chaussées selon le principe de l'interdiction variable de circuler : *« ces voiries-là ou les portions de voiries seraient autorisées à tel type de véhicule et interdit à tous les autres »*.

Autrement dit, une voie serait réservée uniquement à un type de véhicule, par exemple le covoiturage, à une tranche horaire, ou à un sens de trafic en fonction de la fluidité du trafic. L'intelligence artificielle jouerait un rôle de surveillance. En ce qui concerne la liberté des usagers, d'après Guy Malbrancke, si les voyageurs voulaient bénéficier des avantages liés aux transports intelligents, ils devraient être connectés par exemple via un réseau 5G.

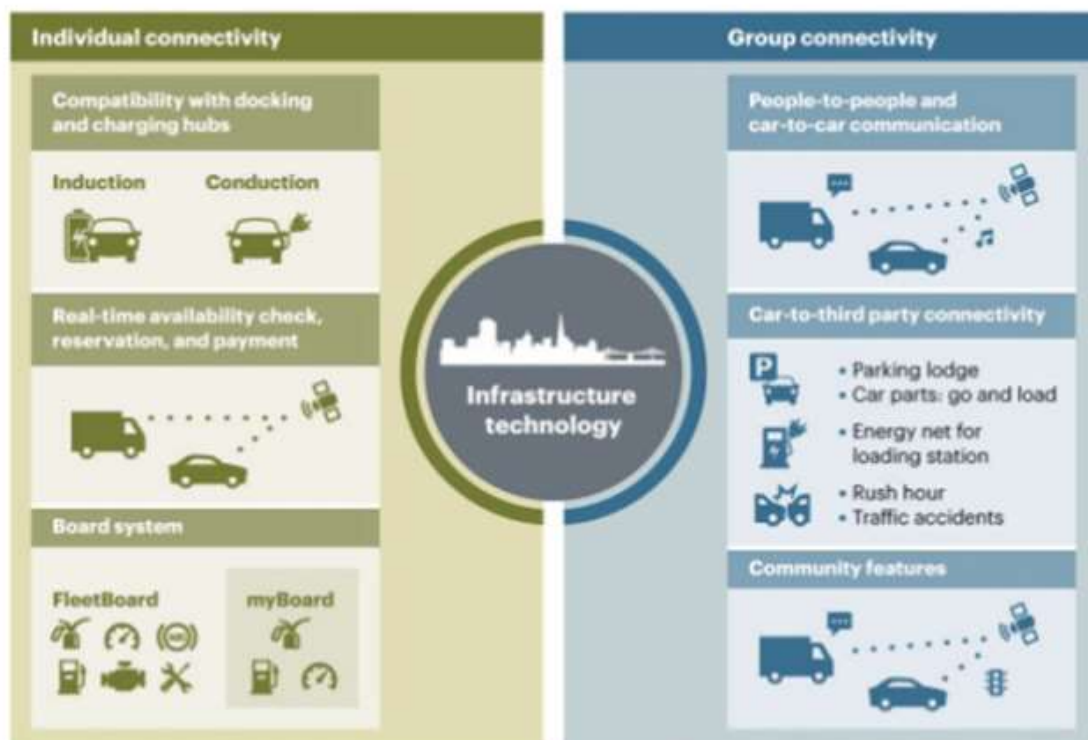
4. Nos propositions

Il existe un impact très significatif du trajet domicile/travail sur la qualité de vie au travail des salariés. Cela n'est bien sûr pas sans effet sur la performance de l'entreprise. Nous faisons ci-dessous des propositions. Elles s'appuient sur le projet Bretagne Mobilité Augmentée (BMA), les constats et les idées récoltés lors des entretiens et notre travail de *brainstorming* sur le rôle de l'IA dans le trajet domicile/travail. Nous présentons d'abord le concept de mobilité augmentée et le projet BMA. Nous présenterons ensuite cinq propositions : focus Groupe - Incitation à une intelligence collective ; une dynamique collective intégrant l'IA ; aider les entreprises à diminuer le stress lié aux trajets domicile-travail grâce à l'IA ; coach de mobilité de Keolis, et enfin développer une approche interactionniste.

4.1 Quelle mobilité augmentée ?

On va tout d'abord définir le concept puis traiter des expérimentations bretonnes en matière de mobilité augmentée.

4.1.1 Le concept de mobilité augmentée



Ce concept accorde une place centrale aux infrastructures techniques en les articulant avec la connectivité individuelle et la connectivité de groupe. Il s'agit là d'un point crucial pour le développement d'une **l'intelligence artificielle partagée**. Le lecteur voudra bien consulter Kearney (2016) p. 131 pour une analyse plus approfondie du schéma ci-dessus.

4.1.2 Les expérimentations bretonnes concernant la mobilité augmentée

En 2012, l'Agence de la transition écologique (ADEME) a accompagné le projet "Bretagne Mobilité Augmentée" (BMA) dans le cadre du Programme *Véhicule du futur* des Investissements d'Avenir.

*L'idée principale du projet BMA est que : "Le XX^e siècle a été le siècle de l'automobile, le XXI^e siècle devra être celui de l'**automobilité**. C'est une transformation profonde, un changement radical de perspective : passer de l'automobile comme outil pour se déplacer à l'automobilité comme démarche d'individus en mouvement pour aller travailler, se divertir, se soigner, se former, habiter... Partir de l'activité et de son organisation comme générateur de ces mouvements, c'est l'idée que BMA a retenue pour poser autrement l'équation de la mobilité"* (in Manifeste pour réinventer la mobilité)

A partir de ces expérimentations, BMA met en évidence quatre piliers cruciaux dans la réflexion et l'incitation des changements destinés à "réinventer la mobilité au quotidien". On ne retiendra ici que deux idées-piliers pertinents par rapport à nos propositions :

- a. Utiliser l'étude BMA comme base afin de montrer que modifier des habitudes ou des façons de penser les activités est moins complexe qu'on ne le pense. Les problématiques liées à la mobilité peuvent être réglées en ayant recours à l'intelligence collective, humaine ou artificielle.
- b. Au lieu de chercher à convaincre un dirigeant d'entreprise de repenser la mobilité de ses salariés, il est essentiel de faciliter une dynamique collective permettant de construire un système global de mobilité soutenable à long terme.

4.2 Focus Groups - Incitation à une intelligence collective

En 2016, avant l'arrivée massive de l'intelligence artificielle, la mobilité était gérée presque uniquement par les métropoles ou les communautés d'agglomération.

D'ici 2030, avec le développement de la "révolution" de l'IA, Il sera nécessaire de faire collaborer tous les acteurs concernés par la problématique du trajet domicile-travail en vue de co-construire des propositions efficaces. M. Girard occupe un poste opérationnel de gestion des TER à la région Bretagne. A la fin de l'entretien, il a manifesté un souhait d'appliquer l'intelligence artificielle dans le réseau de transport, notamment les intermodalités. Selon M. Bodin, on ne peut pas réfléchir à une solution scientifique et technique sans avoir au préalable identifié le service à rendre. C'est la philosophie du "Mobility As A Service" (MaaS).

Ni M. Bodin ni M. Girard ne nous ont vraiment proposé de scénarios à l'horizon 2030, mais pour des raisons différentes : ils ne sont pas dans le même "espace-temps". M. Girard est dans un espace-temps de gestion de la quotidienneté, tandis que M. Bodin est un chercheur universitaire.

Nous proposons donc de les inviter à se mettre en contact avec les autres acteurs concernés à travers des “focus groups”. Cela pourra les aider à imaginer des solutions innovantes d’automobilité et d’intermodalité ayant recours à l’intelligence artificielle.

4.3 Une dynamique collective intégrant l’IA

Toutes les propositions nécessitent d’engendrer une **dynamique collective** à l’échelle du territoire afin d’expérimenter et d’évaluer à grande échelle des solutions innovantes intégrant l’IA. Les entreprises, les fournisseurs de services de mobilité ont besoin d’un engagement clair et pérenne des collectivités territoriales sur une dizaine d’années au moins. Comme nous avons évoqué dans l’analyse des entretiens, un des problèmes empêchant une utilisation optimale de l’intelligence artificielle est l’hétérogénéité des données. Par conséquent, le territoire, c’est-à-dire Rennes Métropole dans notre cas, doit se préoccuper des échanges de données. C’est la raison pour laquelle la responsable du Bureau des Temps et l’ingénieur responsable du Service Numérique de Rennes Métropole évoquent l’idée d’un **partenariat** avec des grandes entreprises dans le domaine des données comme Google.

4.4 Aider les entreprises à diminuer le stress lié aux trajets domicile-travail grâce à l’IA

Nous nous limiterons dans ce texte au trajet du matin parce que c’est le seul qui soit assez facile à évaluer. Des études complémentaires seraient nécessaires pour prendre en compte le trajet du soir. Il faudrait à l’horizon 2030 que les entreprises disposent d’indicateurs de stress liés au transport dont souffrent les salariés. L’intelligence artificielle utilisant ces indicateurs pourra relier les comportements individuels des gens avec les macrodonnées. On pourra ainsi déterminer de manière plus précise leur niveau de stress spécifique au trajet domicile-travail. On pourra ainsi articuler une macrovision à une microvision.

4.5 Le Coach de mobilité développé par Keolis

Le coach de Mobilité est une application en cours de développement par Keolis. Il est conçu comme un assistant virtuel. Son objectif vise à accompagner l’utilisateur de façon individualisée dans le changement et le maintien de ses nouvelles habitudes associées à la mobilité. Cette application utilise l’intelligence artificielle, la smart data et l’assistance vocale pour améliorer l’expérience des usagers.

Les développeurs intègrent le chatbot dans cette application pour offrir aux utilisateurs une expérience conversationnelle. Le Coach dialogue avec les usagers et leur fournit des informations provenant de l’analyse effectuée par l’IA.

Cette application procure des fonctionnalités de base, y compris une carte dynamique comportant la possibilité d’établir des itinéraires, de visualiser les transports en commun, les alternatives de mobilité via le GPS. Les concepteurs ajoutent également l’affichage du trafic, de même que des informations météorologiques utiles aux cyclistes. Les informations sont fournies en temps réel par l’intelligence artificielle en fonction de la situation (perturbations, retards, etc.). Le Coach de Mobilité est également liée à l’application rennaise de covoiturage (Covoit’STAR).

Pour favoriser l'utilisation récurrente de l'application, les développeurs utilisent 3 techniques de motivation.

- La première renvoie au système de bonification. Lorsque l'utilisateur utilise un trajet alternatif à la voiture individuelle, il gagne des points de fidélité qui lui permettent de se classer dans des grades différents. À un moment donné, l'utilisateur peut les échanger contre des « bénéfices tarifaires » (réduction d'abonnement de transport, bon d'achat, etc.).
- Ce système de points permet aux usagers de "lancer un challenge", et de partager des objectifs à accomplir avec d'autres utilisateurs. Il s'agit d'une technique basée sur le jeu et la "ludification".
- A partir des informations issues des trajets quotidiens, le Coach analyse les impacts sur l'environnement, l'économie, et sur l'état de santé de l'usager. Il envoie ensuite des notifications pour que les utilisateurs prennent conscience des conséquences qui les affectent.

Une application connectée en tant que telle s'expose notamment à des questions du respect de la vie privée. Les développeurs du Coach de Mobilité tentent de régler ce problème via l'approche "privacy-by-design".

4.6 De l'approche environnementale à l'approche interactionniste

Depuis le rapport de Mauroux (2016), la prise de conscience des risques psychosociaux au travail (RPS) a sensiblement progressé. Aujourd'hui, les entreprises ont pris conscience que le transport domicile/travail influence la qualité de vie au travail des salariés. Elles contribuent via la taxe transport au financement de ces services. Mais elles ne prennent pas ou peu en compte les conséquences psychologiques associées. Par conséquent, elles paient des frais de déplacement aux salariés en faisant abstraction de la fatigue et du stress liés au transport domicile/travail. Il s'agit là d'une domination de l'approche environnementale de la qualité de vie au travail. Or, il faudra considérer une approche interactionniste pour améliorer substantiellement la qualité de vie au travail.

"Dans cette perspective, la Qualité de Vie au Travail (QVT) peut également renvoyer à la capacité que peut avoir un travail de promouvoir des expériences positives tout en maintenant un certain équilibre entre les contraintes professionnelles et les contraintes familiales" (Tavani, Monaco, Hoffmann-Herve, Botella, Collange, 2014)

Nous proposons d'accentuer ce mouvement en contribuant à redéfinir de manière plus large la qualité de vie au travail à l'horizon 2030 en considérant que l'IA peut y contribuer car elle est par nature plus interactionniste que la simple approche environnementale.

5. Discussion

17,5% de la population rennaise a plus de 60 ans. Cette proportion devrait augmenter d'ici 2030. 48% de la population a moins de 29 ans et seule une petite partie de cette population n'est pas contrainte par les horaires des établissements scolaires ou universitaires. La population active de 30 à 59 ans représente 33,5% de la population rennaise. Des propositions

de mobilité utilisant l'intelligence artificielle concernant pour l'essentiel ce tiers de la population, les autres catégories n'ayant que peu de marges de manoeuvre sur leurs horaires de travail ou n'ayant plus d'activité professionnelle. **Il faut donc cibler ce tiers de la population rennaise.**

Notre travail contribue à l'ensemble de travail d'une équipe. En effet, il est réalisé par le biais de brainstorming avec un docteur en psychologie, un professeur de marketing des services, un docteur en gestion et deux élèves ingénieures. Nous avons fourni un effort important afin d'aborder le sujet initial : marketing et intelligence artificielle, sous une autre focale. **Notre recherche a visé à se focaliser sur l'interaction entre l'intelligence artificielle, le système de transport, la qualité de vie au travail, à l'horizon 2030.**

5.1 Niveau individuel

Malgré les avantages apportés par l'intelligence artificielle, la population active hésite toujours à fournir ses données personnelles. Il existe bon nombre de raisons afin d'expliquer cette hésitation. Mais celle la plus évidente renvoie à la question du respect de la vie privée.

Nous devons évoquer ici les théories du complot. Ces théories jouent un rôle important dans l'opinion publique en 2020 via les réseaux sociaux. Nous allons supposer que le rôle de ces théories ne va pas diminuer d'ici 2030. Ce qui est intéressant pour nous c'est que, ça peut être un frein pour mettre en place l'intelligence artificielle. Car les gens qui croient ces théories hésiteront à fournir leurs données personnelles.

Il est aussi primordial d'accompagner les salariés qui ne sont pas capables d'employer des nouvelles technologies, de même que ceux qui ressentent ou subissent de manière négative les changements dus à l'application de l'intelligence artificielle. Nous recommandons de collaborer avec les ergonomes et les psychologues du travail dans le but de répondre à ces questions.

5.2 Niveau de l'entreprise

Agir sur la mobilité n'est pas encore une préoccupation prioritaire pour les entreprises. L'entreprise ne regarde pas la mobilité domicile/travail en tant qu'un levier de sa performance. Elle ne se sent pas concernée par le fait qu'un de ses salariés arrive fatigué au travail après une 1h30 de transport.

Les entreprises se considèrent souvent plus comme des unités autonomes que comme des éléments d'un écosystème. Or l'intelligence artificielle va permettre de connaître avec beaucoup plus de finesse les écosystèmes des entreprises. En effet, l'utilisation des algorithmes permettra aux entreprises de mieux connaître, avec leur accord, la qualité et le temps de transport de leurs salariés. L'entreprise pourra ainsi mieux connaître l'impact de ce temps de transport sur la qualité de vie au travail et la productivité. Si elles le souhaitent, elles pourront mettre en place des "smart" dispositifs permettant de réduire la fatigue liée aux trajets domicile/travail.

5.3 Niveau collectif

La gestion de données constitue une autre problématique à répondre par le département, surtout Rennes Métropole. Il y a deux options stratégique en matière de gestion des données. D'une part collaborer avec des grandes entreprises dans le domaine de donnée comme Google, Waze. D'autre part créer l'open data sous la responsabilité de Rennes Métropole. Le premier choix permet à la collectivité publique de bénéficier une quantité importante de données, au risque de perdre une partie de la maîtrise de ses données. Ou Rennes Métropole pourrait maintenir le cap choisi d'être une ville pilote en matière de l'open data Une solution de compromis serait envisageable, d'après Norbert Friant en concluant un "deal" avec Google mais juridiquement encadré.

Conclusion

La France demeure en retard sur l'Europe du Nord en matière de télétravail et plus spécifiquement de responsabilisation des entreprises quant à la problématique **des transports domicile-travail**. Cette dernière est abordée sous un angle économique (taxe transport) qui a pour effet de déresponsabiliser les entreprises pour ce qui concerne la dimension psychologique et comportementale.

A l'horizon 2030 un usage collaboratif de l'intelligence artificielle pourrait permettre des améliorations sensibles. Notre proposition est de **sensibiliser les entreprises** par rapport à un tel phénomène plutôt que de les contraindre par la loi. L'expérience du passage aux 35h par la loi a en effet montré ses limites quand d'autres pays ont atteint le même objectif assez aisément et sans "effets de bord" politiques ou sociaux. Notre pari est que l'IA peut favoriser la délibération citoyenne en fournissant des diagnostics, des outils et des incitations individuelles très innovants.

Nous avons identifié une philosophie et trois axes susceptibles de permettre la mise en oeuvre de nos résultats de recherche.

Dans une vision philosophique et éthique, le rôle de l'IA sera décisif pour dépasser une approche environnementaliste trop étroite, focalisée sur ce que les économistes des transports appellent les externalités négatives (pollution, émissions de CO2, embouteillages...). **Une approche interactionniste à granularité fine utilisant une masse considérable de données traitées par de l'IA nous semble devoir s'imposer.** La gestion de données massives sera reprise en main par les collectivités publiques, les corps intermédiaires et les citoyens plutôt que d'être indûment privatisée par les GAFAM comme c'est le cas en 2020.

Trois axes de développement de l'IA ressortent de cette recherche.

- 1 **Il faudra tout d'abord que l'automobilité remplace l'automobile.** Comme l'ont bien vu les autorités de la baie de San Francisco, les véhicules "intelligents" ou des Uber autonomes ne sont qu'un aspect d'un problème bien plus vaste d'interconnection des différents modes de déplacements. L'automobilité n'élimine pas l'automobile mais l'intégrer dans une chaîne de valeur écologique, économique, sociale et psychologique visant à améliorer la qualité de vie au travail (QVT) avant, pendant et après le travail.

- 2 Une autre proposition est de traiter sérieusement la question **du stress au travail en focalisant l'attention des entreprises sur le stress lié aux transports quotidiens**. Il s'agira là d'une reconsidération de l'approche environnementale de la qualité de vie au travail au profit d'une approche interactionniste basée sur l'IA.
- 3 Notre dernière proposition consiste à **rendre les coachs de mobilité moins artificiels et plus humains**. Le coach de 2020 est conçu comme un assistant virtuel. Son objectif vise à accompagner l'utilisateur de façon individualisée dans le changement et le maintien de ses nouvelles habitudes associées à la mobilité. Cette application utilise l'intelligence artificielle, la smart data et l'assistance vocale pour améliorer l'expérience des usagers. De grands progrès vont apparaître d'ici 2030. les coachs ne seront pas des humanoïdes ni des applications plus ou moins astucieuses. Ils devront interagir de manière fine avec les humains, tout particulièrement les personnes âgées ou réfractaires au numérique. Bref, le coach devra sortir de sa bulle de digital natives et de CSP+ pour bénéficier au plus grand nombre.

Bibliographie

Remarque : certaines références figurant ci-dessous sont issues du document intégral, plus volumineux que cette synthèse.

Alpaydin, E. (2016). *Machine Learning : The New AI*. MIT Press.

Anthopoulos, L., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2019). A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking. In *Smart cities and smart spaces: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 247-264). IGI Global.

Barlow, M., & Levy-Bencheton, C. (2018). *Smart Cities, Smart Future : Showcasing Tomorrow*. John Wiley & Sons.

Briand, A.-S., COME, E., COULOMBEL, N., MAHRSI, M. K. E., MUNCH, E., Richer, C., & Oukhellou, L. (2017). Projet MOBILLETIC. Données billettiques et analyse des mobilités urbaines : Le cas rennais. In *BIG DATA ET POLITIQUES PUBLIQUES DANS LES TRANSPORTS*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01612406>

Breaking Web. (s. d.). *Les salariés et la mobilité—Sondage BVA pour Salesforce et la Presse régionale*. BVA Group. Consulté 2 mai 2020, à l'adresse <https://www.bva-group.com/sondages/salaries-mobilite-sondage-bva-salesforce-presse-regionale/>

Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of computers & technology*, 11(5), 2544-2551.

De Swarte Thibault, Aguirre Belen, Fiz-Galende Lucia (2020), Quel traitement “intelligent” des données de mobilité des usagers à l’horizon 2030? Le cas des transports bretons et rennais, rapport IMT Atlantique, Dépôt légal : Mars. ISSN 2556-5060

Des systèmes experts pour gérer la circulation en ville | Les Echos. (s. d.).

Consulté le 18 juin 2020, à l'adresse <https://www.lesechos.fr/2000/06/des-systemes-experts-pour-gerer-la-circulation-en-ville-74-647>

Dumez Hervé. Qu'est-ce que la recherche qualitative ?. *Le Libellio d'AEGIS*, Libellio d'AEGIS, 2011, 7 (4 - Hiver), pp.47-58. fhal-00657925f, consulté le 24 juillet 20.

European Commission Decision. Horizon 2020 - Work Programme 2018 - 2020. Smart, green and integrated transport. 2019.

European Parliament. (2019) Artificial intelligence in transport Current and future developments, opportunities and challenges. Consulté le 19 Juin 2020, à l'adresse [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI\(2019\)635609_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI(2019)635609_EN.pdf)

Han, W., Zhang, X., Yin, J., Li, Y., & Li, D. (2017). *Architecture of iBus : A Self-Driving Bus for Public Roads* (SAE Technical Paper N° 2017-01-0067). SAE International. <https://doi.org/10.4271/2017-01-0067>

Huiling, E., & Goh, B. (2017). AI, Robotics and Mobility as a Service : The Case of Singapore. *Field Actions Science Reports. The Journal of Field Actions, Special Issue 17*, 26-29.

Hornung, S., Rousseau, D. M., Glaser, J., Angerer, P., & Weigl, M. (2011). Employee-Oriented Leadership and Quality of Working Life : Mediating Roles of Idiosyncratic Deals. *Psychological Reports*, 108(1), 59-74. <https://doi.org/10.2466/07.13.14.21.PR0.108.1.59-74>

Kearney, A. T. (2016). How automakers can survive the self-driving era. Retrieved November (vol. 14, p. 2017). [\(PDF\) Sustainable Interdependent Networks from Smart Autonomous Vehicle to Intelligent Transportation Networks: From Smart Power Grids to Intelligent Transportation Networks](#) Consulté le 23/06/20

Lončar, D., Paunković, J., Jovanović, V., & Krstić, V. (2019). Environmental and social responsibility of companies cross EU countries – Panel data analysis. *Science of The Total Environment*, 657, 287-296. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.482>

Ma, J., Song, C., Ceder, A. (Avi), Liu, T., & Guan, W. (2017). Fairness in optimizing the bus-crew scheduling process. *PLoS ONE*, 12(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187623>

Manifeste pour réinventer la mobilité. *Booster de mobilité augmentée*. Consulté le 19 Juin 2020, à l'adresse <http://boosterdemobiliteaugmentee.com/wp-content/uploads/2017/04/manifeste-bma.pdf>

Mauroux A. (2016) Chiffres clés sur les conditions de travail et la santé au travail, Ministère du Travail, DARES, consulté le 19 Juin 2020
https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/synthese_stat_chiffres_cles_cond_travail.pdf

Pour limiter les flux aux heures de pointe, Rennes Métropole joue sur le temps (35). (2018, septembre 10). Banque des Territoires. <https://www.banquedesterritoires.fr/pour-limiter-les-flux-aux-heures-de-pointe-rennes-metropole-joue-sur-le-temps-35>

Population de Rennes (35000). (s. d.). Consulté 12 juin 2020, à l'adresse <http://www.linternaute.com/ville/rennes/ville-35238/demographie>

Shaheen, S., Cohen, A., Yelchuru, B., & Sarkhili, S. (2017). *Mobility on Demand Operational Concept Report (dot:34258)*. FHWA-JPO-18-611. <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/34258>

Service de Presse Rennes, Ville et Métropole (2018). Mobilité - Enquête "Déplacements" 2018. Consulté 18 Juin 2020, à l'adresse http://www.presse.metropole.rennes.fr/upload/espace/1/pi/5819_4024_DP_enquete_deplacements_2018_Rennes_Metropole.pdf

Tavani, J. L., Lo Monaco, G., Hoffmann-Hervé, L., Botella, M., & Collange, J. (2014). La qualité de vie au travail : Objectif à poursuivre ou concept à évaluer ? *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, 75, 160-170. <https://doi.org/10.1016/j.admp.2014.01.002>

Wood, K. (1993). URBAN TRAFFIC CONTROL : SYSTEMS REVIEW. *Project report ; 41*. <https://trid.trb.org/view/640488>

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research : Design and Methods*. SAGE.

Annexes :

1. Mèl envoyé aux 5 experts par Thibault de Swarte

Je travaille actuellement avec B<>Com, un expert en marketing des services, un autre en smartcities et deux élèves ingénieurs sur le sujet suivant : "marketing des services de l'industrie du transport"...Aujourd'hui et demain. Nous voudrions notamment étudier le cas de la STAR et de Rennes métropole. Nous aimerions poser, de manière ouverte des questions de ce type (entretiens semi-directifs) :

- quelle analyse de la donnée client (ou usager) ? Passé, présent, futur.
- besoins, finalités et objectifs de cette analyse.
- Quel rôle pour l'intelligence artificielle ? Présent, futur.
- Existe-t-il des scénarii à 5 ou 10 ans ?

2. Analyse logicielle de 3 entretiens

On observe une occurrence somme toute assez faible des termes en rapport avec l'intelligence artificielle au sein des verbatim., Pourtant notre guide d'entretien était extrêmement explicite sur cette question (cf. figure 1, figure 2, figure 3).

Les barres de l'histogramme affichent chaque secteur dans l'ordre chronologique, de gauche (début du texte), à droite (fin du texte). La ligne en pointillés indique la taille moyenne des barres de l'histogramme.

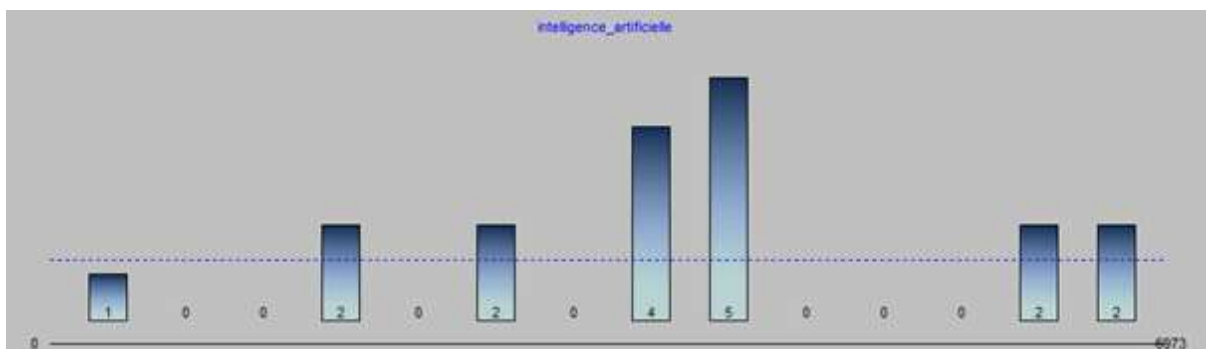


Figure 1 : Occurrence des termes liés à l'intelligence artificielle dans l'entretien avec Norbert Friant

Norbert Friant parle d'IA surtout au milieu de l'entretien.

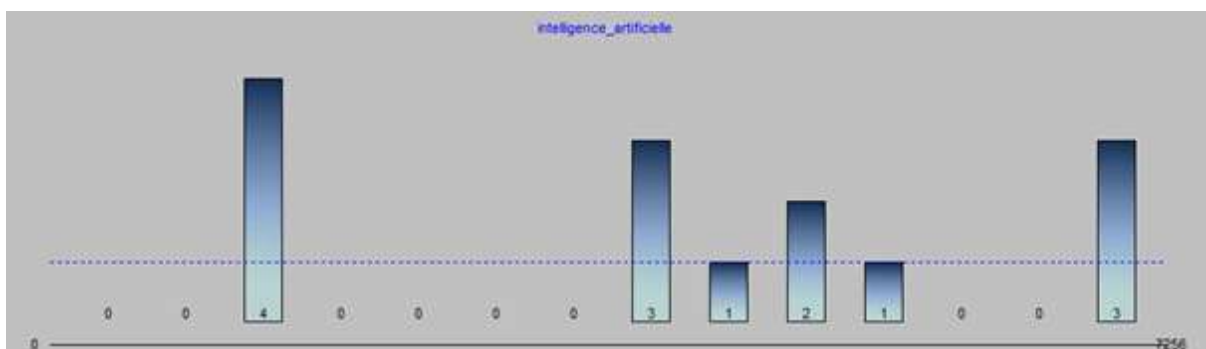


Figure 2 : Occurrence des termes liés à l'intelligence artificielle dans l'entretien avec Guy Malbrancke

Guy Malbrancke parle à peu près autant des termes liés à l'IA que Norbert Friant. La répartition est relativement homogène. Rappelons cependant que l'IA n'existait pas au moment de la construction de la ligne A du métro rennais.

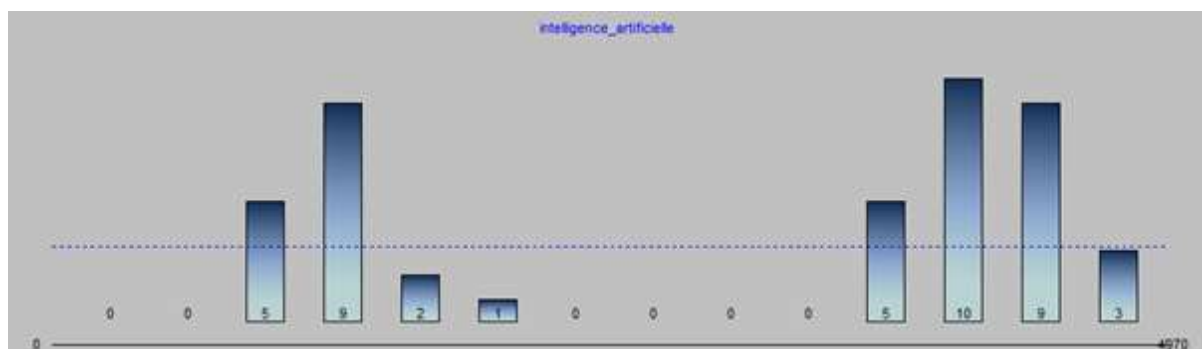


Figure 3 : Occurrence des termes liés à l'intelligence artificielle dans l'entretien avec François Bodin

François Bodin aborde le plus des termes liés à l'intelligence artificielle sauf au milieu de l'entretien. C'est celui qui en parle le plus à la fin de l'entretien.

La confiance et la coopération avec des intelligences artificielles perçues comme « prosociales »

Emmanuel BAZZUCCHI

PHD student - Research in Management, Human Resource Management and Organizational Behavior

TSM Doctoral Programme / LGCO
University of Toulouse 1 – Capitole

Résumé : A partir des thèmes de résistance au changement, digitalisation des entreprises, automatisation du travail et insécurité de l'emploi ainsi qu'en parcourant la littérature récente sur la collaboration humain-machine et la prosocialité des IA, cette étude démarre une réflexion exploratoire à propos des effets des intelligences artificielles dotées de prosocialité lorsqu'elles sont introduites dans les organisations. La coopération et la confiance ont été identifiées comme deux concepts essentiels de l'adoption des IA et nous suggérons que des IA capables de comportements prosociaux suscitent une telle adoption en favorisant la coopération et la confiance. Cette recherche souligne toutefois l'importance du contexte d'insécurité de l'emploi lorsqu'il s'agit d'aborder les IA prosociales dans les organisations. Les difficultés d'accès au terrain et le caractère prospectif du sujet sont présentés comme des difficultés à l'opérationnalisation des concepts. Une stratégie utilisant des méthodes mixtes est suggérée afin d'y répondre.

Mots clés : HRI, intelligence artificielle, travail du futur, coopération, confiance en l'IA, déshumanisation, comportement prosocial, insécurité du travail, théorie de l'attribution, IA prosociale

Abstract: Starting from the themes of resistance to change, digitalization of companies, work automation and job insecurity, as well as browsing the recent literature on human-machine collaboration and prosociality of artificial intelligence, this study begins an exploratory reflection on the effects of artificial intelligence endowed with prosociality when introduced in organizations. Cooperation and trust have been identified as two key concepts in the adoption of AI and we suggest that AI capable of prosocial behaviors foster such adoption by promoting cooperation and trust. However, this research highlights the importance of the context of job insecurity when addressing prosocial AI in organizations. Difficulties of access

to the field and the forward-looking nature of the subject are presented as challenges in operationalizing the concepts. To address this, a strategy using mixed methods is suggested.

Keywords: HRI, artificial intelligence, future of work, cooperation, trust in IA, dehumanization, prosocial behavior, job insecurity, attribution of motives, attribution theory, prosocial AI

Introduction

Entre réalités et fantasmes, les intelligences artificielles (IA) ne laissent pas un auditoire indifférent. Le sujet est actuel, son envergure est immense. Très concrètement, les références théoriques à ce sujet sont éparpillées au sein de plusieurs disciplines. Les données empiriques sont peu nombreuses voire inexistantes. Toutefois, l'engouement des projets scientifiques à cet égard est bon. Les sciences sociales doivent se saisir du sujet en même temps qu'il pénètre nos sociétés. Ceci est notre meilleure garantie d'introduire ces nouvelles technologies avec intelligence.

Après avoir désigné l'insécurité de l'emploi et le développement des IA comme éléments importants d'un contexte paradoxal, nous soulignerons des concepts clés de l'interaction humain-machine tels que la coopération et la confiance. A partir d'une revue de la littérature pluridisciplinaire, une réflexion sur l'applicabilité de ces concepts à une perspective des sciences humaines et sociales est démarrée. Enfin, une méthodologie est proposée afin de pouvoir aborder ces questions nouvelles et discuter les conditions de validité d'un modèle théorique.

Contexte

Les technologies STARA (Smart Technology, Artificial Intelligence, Robotics, and Algorithms) constituent l'actuel terreau à partir duquel s'organise une quatrième révolution industrielle (K. Schwab, 2017). Le fonctionnement de cette nouvelle époque industrielle repose sur une quantité gigantesque d'informations dont elle se nourrit. La progression en algorithmie et en programmation permet de créer des intelligences artificielles. L'estimation de l'impact des STARA est très variable d'une étude à l'autre allant de 47% des emplois détruits (Oxford 2013) à -6% (Forrester 2016). Mais ces technologies vont surtout bouleverser les tâches à l'intérieur des métiers sans pour autant les faire disparaître.

Le progrès technique, l'humain et la société entretiennent une relation ambiguë. Les intelligences artificielles sont parfois si efficaces dans l'exécution de certaines tâches qu'elles y remplacent intégralement l'être humain. Sebastian Raisch et Krakowski (2010) résument cette ambiguïté dans un paradoxe qu'ils nomment « le paradoxe de l'augmentation-automatisation ». Effectivement, l'interaction humain-machine s'opère selon différents types d'agence (Murray et Rhymer 2020) allant de l'automatisation, où l'homme est remplacé, à l'augmentation, où l'homme est amélioré. Entre ces deux, il se situe des agencements intermédiaires tels que celui pour la machine de porter assistance à l'homme sans toutefois le déposséder de ses fonctions productives ou décisionnelles. Dans les faits, ces agencements différents ne semblent pas si cloisonnés.

L'IA n'est donc ni une technologie antisociale ni une technologie prosociale en soi. Par contre, une IA programmée pour être au service des autres possède une utilité sociale ainsi qu'une utilité économique et développe son acceptabilité sociale. Connaissez-vous Clippy, l'assistant virtuel de Microsoft Office ? Apparu en 1996, Clippy est conçu pour être un assistant intelligent, avenant et prosocial. Il suggère, corrige et alerte l'utilisateur. Clippy possède un capital « sympathie ». Comment ? Nous y reviendrons... Des robots d'assistance sont utilisés dans différents contextes, depuis le maintien à domicile des personnes dépendantes

jusqu'aux applications industrielles (manutention de colis, intervention en milieu dangereux). Ainsi, en partenariat avec le laboratoire de robotique intelligente LAAS-CNRS de Toulouse, nous souhaitons étudier l'interaction humain-robot, construite avec cette apparente « prosocialité » du robot, dans des univers professionnels où la coopération est nécessaire.

1. Revue de la littérature

Cette revue de la littérature a retenu une soixantaine d'articles empruntés à différentes disciplines : OB/HR, psychologie appliquée, science du management, robotique et économie. La moitié des références ont été publiées les 5 dernières années. Dix articles à eux seuls ont été publiés en 2020. Le sujet est ainsi souvent morcelé, peu couvert par des données empiriques et les modèles théoriques sont rares.

Cinq concepts sont apparus comme fondamentaux pour étudier l'interaction humain-machine dans les univers professionnels : l'insécurité de l'emploi, le comportement prosocial, la confiance, la coopération et l'anthropomorphisation des machines.

La peur du remplacement est un élément populaire mythologique qui a constamment accompagné la robotisation de la société. Cette anticipation du remplacement des êtres humains par les robots suscite des attitudes contradictoires allant du soulagement d'avoir un travail moins pénible à la peur de devenir inutile. L'insécurité de l'emploi a souvent été définie comme la menace de la perte d'un emploi mais plusieurs auteurs ont étendu ce concept au bouleversement de la nature d'un emploi et de ses caractéristiques (Schoss 2017). Dans cette perspective, l'insécurité de l'emploi ne se manifeste pas seulement auprès des travailleurs qui perdent leur emploi mais également auprès de ceux qui conservent un emploi grandement modifié. Ainsi, la définition la plus large de l'insécurité de l'emploi fait référence à une menace de « la continuité de l'emploi ». La nature présumée disruptive des IA consacre donc l'insécurité de l'emploi en tant que variable importante du contexte de l'interaction humain-robot.

La prosocialité est un concept désignant une orientation vers le bien-être ou le bénéfice de l'autre. Les concepts de comportement prosocial et de comportement organisationnel citoyen (OCB) ont d'abord été confondus (De Cremer, Mayer, Schouten, Bardes, & van Dijke, 2009) notamment par Organ (1988, 2006) qui indique que des valeurs prosociales sont à l'origine des comportements organisationnels citoyens. Toutefois, les recherches ultérieures considèrent que les OCB sont un type de comportement prosocial particulier qui s'exerce en dehors d'un rôle prescrit. De nombreux travaux empiriques (Halbesleben 2010) soutiennent l'idée que les individus à l'orientation altruiste élevée manifestent plus facilement des comportements prosociaux. Cependant, la motivation à l'origine du comportement prosocial n'est pas toujours prosociale. Les individus peuvent s'engager dans des actes prosociaux à des fins tactiques pour en tirer un bénéfice d'image ou des ressources (Bolino, Turnley, and Niehoff 2004). Cette stratégie de management de l'image (impression management) regroupe des tactiques par lesquelles les individus tentent d'influencer l'image que les autres ont d'eux. Huang et al (2013) montrent que cette stratégie de management de l'image peut être particulièrement utilisée dans un contexte d'insécurité de l'emploi.

« La confiance est définie comme la volonté d'une partie d'être vulnérable aux actions d'une autre partie fondée sur l'attente que l'autre partie accomplisse une action particulière et importante pour celui qui accorde sa confiance, indépendamment de sa capacité à surveiller ou à contrôler cette autre partie ». (Mayer, Davis, & Schoorman, 1995). La confiance est une condition de l'acceptabilité des technologies Elle donc fondamentale dans l'étude de l'introduction des IA dans les univers professionnels.

Des expériences en laboratoire (Fischbacher et al., 2001) ou de terrain (Frey Meier 2004) ancrent l'idée que la coopération est « conditionnelle » : les individus coopèrent davantage lorsqu'ils constatent que les autres coopèrent également. Dans un dilemme social, la coopération représente un risque de s'exposer à une perte supérieure si l'on coopère et que l'autre ne coopère pas. Ainsi, il est probable que le fait de voir les autres coopérer soit un signal positif réduisant la perception d'exposition à ce risque. Il se peut également que les comportements coopératifs des autres renforcent des normes sociales auxquelles l'individu souhaite se conformer.

Les comportements prosociaux suivent un mécanisme de réciprocité expliqué par la théorie de l'échange social. Les comportements prosociaux d'un individu suscitent auprès d'un autre individu le sentiment d'être redevable et l'enclin à se comporter de façon appréciable. Dans cette perspective et en considérant la coopération comme un acte de prosocialité, les comportements prosociaux devraient susciter la coopération.

2. Problématique, objet de recherche

Le premier défi lorsqu'on veut étudier les IA prosociales dans les organisations est de savoir s'il faut considérer les comportements prosociaux des IA équivalents aux comportements prosociaux de collègues. La littérature en robotique traitant de l'interaction humain-robot fait référence à la coopération mais pas au concept de prosocialité. Du point de vue de la robotique, le robot n'est peut pas être prosocial puisqu'il est programmé. Pourtant, et ainsi que le montre la littérature en psychologie et sociologie, un comportement au service des autres ne permet pas à en démontrer la motivation prosociale. Au même titre que nous pouvons distinguer la prosocialité de l'acte de la prosocialité de la motivation, il est possible de caractériser le comportement prosocial d'une machine sans en caractériser l'intention. D'autre part et probablement de manière plus conséquente encore, le biais humain anthropomorphique encline à percevoir les actions d'une machine selon la même sincérité que si ces actions étaient faites par des humains. Jung et al. (2013) trouve que la communication entre un humain et un robot est meilleure lorsque celui hoche la tête pour montrer qu'il écoute. Les effets attitudeux des IA semblent réels en dépit de leur caractère artificiel. Puisque l'étude de l'interaction humain-robot repose sur une évaluation des perceptions de l'humain, il n'est pas incohérent de conserver sa perception d'un comportement prosociale de la machine afin d'en déterminer le concept.

Cette imposture d'une fausse prosocialité peut être volontairement induite par une anthropomorphisation des robots. Ainsi, la confiance en un robot et la coopération de l'humain avec le robot sont influencées selon le degré auquel ce robot possède des attributs humains. Cette démarche de conception de robots humanisés est capable d'exploiter notre

biais anthropomorphique et appelle, en cela, à une vigilance éthique. La littérature à propos du « nudge » indique qu'un « nudge » est moralement condamnable s'il n'est pas conçu pour le bénéfice de son utilisateur (une question cruciale et délicate étant de savoir comment distinguer ce qui est bénéficiaire de ce qui ne l'est pas). Kellogg et al (2020) exprime une vision politique des IA en comparant l'organisation ayant intégrée des IA à un nouveau terrain de dispute du contrôle. Les employeurs peuvent utiliser les IA afin d'augmenter leur pouvoir sur les salariés, ce qui est à l'opposé (ou en tout cas contradictoire) avec les fonctionnalités affichées prosociales d'une IA. Différents mécanismes agissent au détriment du pouvoir du salarié : des recommandations de l'IA qui peuvent être biaisées par les intérêts de la direction, une surveillance permanente des résultats et des comportements, un système de récompenses et de punitions renforcé par l'IA, la peur du remplacement par l'IA et du licenciement. Pour être éthique, l'humanisation des robots ne peut pas se faire au détriment des salariés.

En se référant à la théorie de l'échange social, il est possible de dire que l'IA et son utilisateur pourrait s'engager dans un échange social puisque les IA prosociales offrent des biens intangibles telles que des signes de reconnaissance, de l'empathie, des attitudes positives. Pourtant, cette supposition n'est pas sans soulever des interrogations. Le fait que le comportement de l'IA soit programmé rend-il inopérant l'idée d'un échange social ? Si l'IA a été introduite dans l'organisation selon la décision de la direction, pourrait-on considérer cet échange social comme un échange social entre l'utilisateur et l'organisation ?

3. Design de recherche envisagé

Ce projet de recherche est découpé en deux parties. Une première partie de la recherche consiste à explorer le terrain afin de valider le modèle, les variables, les échelles et instruments de mesure qui permettront la confirmation du modèle. Le travail de confirmation des relations du modèle est supporté principalement par une série d'expériences de laboratoire et, de manière secondaire, par une étude quantitative par les questionnaires. La confirmation du modèle théorique représente la seconde partie de la recherche.

Recherche	Nature	Objectifs	Méthodes	Durées
Partie 1	Etude qualitative	• Conceptualisation • Opérationnalisation des concepts • Approche anthropomorphique de l'IA prosociale • Développement de la littérature HRI • Premières données empiriques pour vérifier l'intérêt et cohérence conceptuels	Réalisation d'une quinzaine d'entretiens semi-structurés avec des experts en HRI, des utilisateurs d'IA prosociales et des fabricants d'IA prosociales	9 mois
Partie 2	Méthodes mixtes	• Vérifier le modèle de manière empirique • Trianguler les mesures • Compenser le défaut de méthodes	Expérience de laboratoire, Vidéo, Vignettes, Questionnaire	12 mois

En premier lieu, une étude qualitative exploratoire (dite préliminaire) est nécessaire afin de valider le modèle, les variables, les échelles et instruments de mesure. L'insécurité de l'emploi est un concept bien établi dans la littérature. Mais les concepts de comportement prosocial d'une IA, confiance d'une IA, coopération avec l'IA sont récents. Aussi, il est nécessaire de les confronter avec une première approche du terrain afin de proposer des échelles de mesures fiables de ces concepts. Il s'agit également de mieux cerner ce qu'est le comportement prosocial d'une IA et d'en comprendre les spécificités et la manière dont il est perçu, notamment par rapport au comportement prosocial d'un collègue. Ainsi, il sera vérifié qu'une approche anthropomorphique de l'IA est pertinente et d'en identifier ses limites. Qu'est-ce que se comporter de manière prosociale pour une machine ?

Les IA sont encore peu présentes de manière significative dans les univers professionnels. Lorsqu'elles le sont, c'est souvent « à petites doses », leur impact sur le travail est limité. Elles sont encore rarement disruptives. Souvent invisibles, elles se fondent dans les processus existants sans bouleverser les emplois et les processus. En conséquence, l'accès à des données de terrain est problématique. L'objet de cette étude, le comportement prosocial des IA dans les organisations, existe peu. Cette difficulté rend impossible l'utilisation d'un questionnaire sur un grand nombre d'organisations et rend peu probable une expérience de terrain utilisant des méthodes quantitatives.

Il est cela dit tout à fait possible de tester le modèle avec des expériences en laboratoire. Certains laboratoires disposent déjà de cette technologie à l'état de prototype. Ce projet de recherche est partenaire du laboratoire de robotique intelligente LAAS-CNRS. Il est prévu de simuler différents environnements de travail à l'intérieur de la plateforme d'expérimentation du LAAS-CNRS en utilisant des décors et des robots intelligents mis à disposition. Avec l'expérience en laboratoire, nous prévoyons d'utiliser des vignettes et de video-vignettes mettant en scène des situations de travail avec des IA prosociales. Celles-ci permettraient

d'augmenter le nombre de participants à l'étude qui est souvent limité par les contraintes budgétaires et logistiques des expériences de laboratoire.

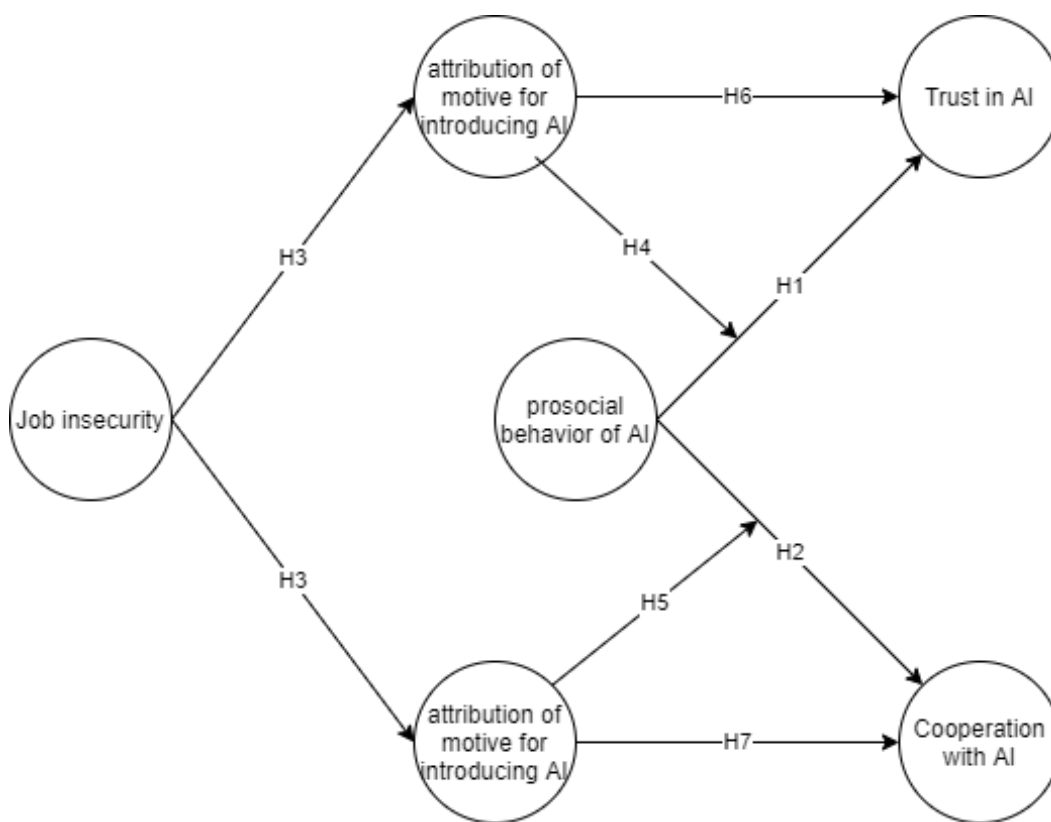
Pour autant, même si les IA n'occupent pas, à ce jour, une place importante dans les organisations, beaucoup d'organisation ont le projet de les introduire et les employés ont déjà pu côtoyer, par voie de presse, ce que pourraient être les intelligences artificielles. Nous pensons donc qu'une étude quantitative par les questionnaires, dans une organisation qui prévoit d'introduire les IA et où le climat d'insécurité d'emploi semble fort, est possible. De cette façon, il est possible de contourner la difficulté de trouver une organisation ayant déjà introduites des IA prosociales. Cette étude ne s'adresserait qu'à une partie du modèle (H3, H6 et H7). Le niveau de mesure du modèle est l'individu. Ainsi, l'échantillon sera composé des employés de la même organisation. Le fait de rester dans une seule (ou un nombre restreint) d'organisation évitera de des variables inopportunes créent de la variance au détriment du modèle.

Méthode	Intérêts	Limites
Questionnaire	Intégrer de la variance à la variable « climat d'insécurité de l'emploi » Mesurer l'insécurité de l'emploi lorsque les enjeux sont importants	Si les IA n'ont pas été introduites sur le terrain, alors la mesure effectuée concernera davantage l'altitude face à l'IA que la perception de l'IA
Vidéo - Vignettes	Reproduire facilement la vignette	L'attribution du motif peut être influencée par le format de cette méthode
Expérience de laboratoire	Intégrer de la variance à la variable « comportement social de l'IA » Facilité l'accès à des IA prosociales	Echantillon limité
Questionnaire X expérience de laboratoire	Mesurer l'insécurité de l'emploi dans un contexte réaliste Triangler les résultats à propos de l'attribution de motifs	
Vidéo – vignettes X expérience de laboratoire	Développer une synergie (réutilisation des décors et des robots) Augmenter la taille de l'échantillon	

4. Construction d'un modèle théorique

Le modèle théorique présenté ci-après détermine l'adoption d'une IA prosociale dans un contexte d'insécurité de l'emploi. Pour l'heure, il n'est qu'une ébauche puisqu'il ne bénéficie pas d'un support empirique. Une méthodologie est donc présentée ci-après afin de discuter de la validité d'une telle modélisation et d'en définir les aspects.

L'IA est supposée être adoptée s'il existe un comportement de coopération avec cette IA et lorsque l'attitude envers cette IA est confiante. L'adoption de l'IA varie en fonction du motif perçu par l'individu de l'introduction des IA, telle que cette motivation. Lorsqu'il est le bénéficiaire d'un comportement prosocial inédit provenant d'une technologie venant d'être introduite dans l'organisation, l'individu cherche à évaluer sa situation de travail afin de décider de ses attitudes et de ses comportements.



5. Hypothèses du modèle

Hypothèse 1 : Plus une IA se comportera de façon prosociale avec un individu, meilleure sera la confiance de l'individu en cette IA.

Hypothèse 2 : Plus une IA se comportera de façon prosociale avec un individu, plus cet individu coopérera avec cette IA.

Hypothèse 3 : Plus l'insécurité de l'emploi perçue par l'individu est forte, moins il aura tendance à attribuer un motif prosocial à l'introduction des IA par l'organisation. À l'inverse,

plus l'insécurité de l'emploi perçue par l'individu est faible, plus il aura tendance à attribuer un motif prosocial de la part de son organisation à cette même introduction.

Hypothèse 4 : L'attribution d'un motif prosocial à l'introduction des IA dans l'organisation modère la relation entre le comportement prosocial de l'IA et la confiance de l'individu en l'IA. En ce sens, moins l'individu attribue à l'introduction des IA un motif prosocial, moins la relation positive entre le comportement prosocial de l'IA et la confiance de l'individu en l'IA est forte.

Hypothèse 5 : L'attribution d'un motif peu prosocial à l'introduction des IA dans l'organisation modère la relation entre le comportement prosocial de l'IA et la coopération de l'individu avec l'IA. En ce sens, moins l'individu attribue à l'introduction des IA un motif prosocial, moins la relation positive entre le comportement prosocial de l'IA et la coopération de l'individu avec l'IA est forte.

Hypothèse 6 : Par l'attribution d'un motif faiblement prosocial à l'introduction des IA, une insécurité de l'emploi forte dégrade la confiance de l'individu en l'IA.

Hypothèse 7 : Par l'attribution d'un motif faiblement prosocial à l'introduction des IA, une insécurité de l'emploi forte diminue la coopération de l'individu avec l'IA.

Conclusion

Ce travail découvre le sujet des intelligences artificielles prosociales. Il situe les intelligences artificielles dans ce qu'elles sont mais également dans ce qu'elles pourraient être. De cette manière, nous avons conscience que ce mémoire soulève plus de questions qu'il n'apporte de réponse. Le sujet est nouveau alors que, paradoxalement, il s'inscrit dans des problématiques plus anciennes et connues de résistance au changement, digitalisation des entreprises, automatisation du travail et insécurité de l'emploi. C'est à partir de ces thèmes et de la littérature émergente sur les intelligences artificielle qu'a démarré une réflexion exploratoire. Cette réflexion doit se poursuivre et se parachever dans l'étude qualitative préalable qui permettra d'apporter des premiers éléments empiriques concordants.

Ce projet de recherche a l'ambition d'être interdisciplinaire. Il se situe en psychosociologie des organisations en cherchant à expliquer et prévoir les comportements organisationnels en présence d'IA prosociales et d'un emploi menacé. Et il se situe également en informatique et robotique en se préoccupant des perceptions qu'ont les individus à propos des comportements prosociaux de l'IA. Ainsi, nous espérons intéresser les managers souhaitant introduire des IA, les programmeurs de ces IA et tout chercheur souhaitant mieux comprendre l'effet des IA prosociales. Afin de rester cohérente, cette recherche n'a délibérément pas souhaité intégrer les effets des IA prosociales sur les groupes d'individus. C'est, sans l'ombre d'un doute, que nous pensons que ce sujet devrait faire l'objet de futures recherches.

Bibliographie

Bogaert, S., Boone, C., & van Witteloostuijn, A. (2012). Social Value Orientation and Climate Strength as Moderators of the Impact of Work Group Cooperative Climate on Affective Commitment : Impact of Cooperative Climate on Commitment. *Journal of Management Studies*, 49(5), 918-944. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2011.01029.x>

Bolino, M. C., Turnley, W. H., & Niehoff, B. P. (2004). The other side of the story : Reexamining prevailing assumptions about organizational citizenship behavior. *Human Resource Management Review*, 14(2), 229-246. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2004.05.004>

De Cuyper, N., Baillien, E., & De Witte, H. (2009). Job insecurity, perceived employability and targets' and perpetrators' experiences of workplace bullying. *Work & Stress*, 23(3), 206-224. <https://doi.org/10.1080/02678370903257578>

De Dreu, C. K. W., & Nauta, A. (2009). Self-interest and other-orientation in organizational behavior : Implications for job performance, prosocial behavior, and personal initiative. *Journal of Applied Psychology*, 94(4), 913-926. <https://doi.org/10.1037/a0014494>

Frazier, M. L., & Tupper, C. (2018). Supervisor Prosocial Motivation, Employee Thriving, and Helping Behavior : A Trickle-Down Model of Psychological Safety. *Group & Organization Management*, 43(4), 561-593. <https://doi.org/10.1177/1059601116653911>

Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human Trust in Artificial Intelligence : Review of Empirical Research. *Academy of Management Annals*. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>

Halbesleben, J. R. B., Bowler, Wm. M., Bolino, M. C., & Turnley, W. H. (2010). Organizational Concern, Prosocial Values, or Impression Management? How Supervisors Attribute Motives to Organizational Citizenship Behavior: EMPLOYEE CITIZENSHIP AND SUPERVISOR ATTRIBUTIONS. *Journal of Applied Social Psychology*, 40(6), 1450-1489. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2010.00625.x>

Kellogg, K. C., Valentine, M. A., & Christin, A. (2020). Algorithms at Work : The New Contested Terrain of Control. *Academy of Management Annals*, 14(1), 366-410. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>

Lam, C. F., Liang, J., Ashford, S. J., & Lee, C. (2015). Job insecurity and organizational citizenship behavior : Exploring curvilinear and moderated relationships. *Journal of Applied Psychology*, 100(2), 499-510. <https://doi.org/10.1037/a0038659>

Probst, T. M., Stewart, S. M., Gruys, M. L., & Tierney, B. W. (2007). Productivity, counterproductivity and creativity : The ups and downs of job insecurity. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 80(3), 479-497. <https://doi.org/10.1348/096317906X159103>

Rahwan, I., Crandall, J. W., & Bonnefon, J.-F. (2020). Intelligent machines as social catalysts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(14), 7555-7557. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002744117>

Schreurs, B. H. J., Hetty van Emmerik, Ij., Günter, H., & Germeys, F. (2012). A weekly diary study on the buffering role of social support in the relationship between job insecurity and employee performance. *Human Resource Management*, 51(2), 259-279. <https://doi.org/10.1002/hrm.21465>

Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown.

Shoss, M. K. (2017). Job Insecurity : An Integrative Review and Agenda for Future Research. *Journal of Management*, 43(6), 1911-1939. <https://doi.org/10.1177/0149206317691574>

L'IA, illusion technologique, et transmission

Emmanuel DIET

Agrégé de philosophie, PH. D. (Psychopathologie et psychologie clinique,
CRPPC Lyon 2.) Psychanalyste. Ancien rédacteur en chef de « Connexions » (ERES)
IPM, SFPPG

Résumé: La communication, située en perspective « meta », attirera l'attention sur les impasses et les dangers d'une généralisation de l'IA du point de vue anthropologique.

Mots clés: inconscient, illusion technologique, déshumanisation

A l'occasion de la pandémie du covid 19, et sous prétexte de limiter la catastrophe sociale et économique qu'elle dévoile et accentue, le lobbying digital s'est emparé de la situation de crise pour imposer ses instruments et ses méthodes comme la solution permettant d'affronter les menaces et difficultés présentes et à venir. Qu'on l'admette ou qu'on préfère l'ignorer, il se pourrait bien comme le formule Roland Gori que l'effondrement ait déjà eu lieu et que notre système civilisationnel poursuive sa course à la manière des canards décapités continuant d'avancer sur leurs réflexes neuronaux sans s'apercevoir qu'ils sont déjà morts... Ou encore comme ces personnages de dessins animés poursuivant leur course au-delà du bord de la falaise jusqu'au moment où ils prennent conscience du vide sous eux et qu'ils tombent.

Le recours apologétique et généralisé au télétravail, au téléenseignement, à la télésurveillance et à la télémedecine s'est ainsi trouvé banalisé et fétichisé par les discours des politiques, des « experts » et des médias prescrivant au bon peuple, contre les analyses des scientifiques, les arguments des syndicats, et la réalité des pratiques, l'adoption sans réserve de toutes les ressources de l'intelligence artificielle sous toutes ses formes et dans tous les domaines... Ce mouvement idéologique affublé de bonnes intentions progressistes et écologiques a d'ores et déjà permis un développement des dépendances au numérique, notamment chez les jeunes déscolarisés et/ou confinés et, bien entendu, l'ouverture de nouveaux marchés et la promesse de nouveaux profits, notamment des services et de la formation... dans les logiques de privatisation du néolibéralisme.

Même si, pour le moment, et malgré leurs dérives sécuritaires, nos démocraties (« démocraties » ?) sont heureusement encore bien loin du totalitarisme chinois et de l'instrumentalisation sans limites de l'intelligence artificielle dans toutes ses possibilités de surveillance, de normalisation et de répression, on doit constater que l'emprise des GAFSAM sur la vie quotidienne, nos pensées et nos comportements, aussi fonctionnelle qu'elle puisse apparaître, tend à s'imposer comme la référence inéluctable du devenir de nos sociétés. Cette réalité ne doit pas être déniée ni alimenter un misonéisme acéphale mais donner l'occasion d'une analyse critique du sens et des finalités du mouvement anthropologique en cours, dans lequel la déliaison de la pulsion de mort se laisse identifier sous les bénignes apparences de la révolution numérique... C'est en effet, -oserons-nous l'identifier ?- la haine de l'humain et de la condition humaine qui sous-tend le fétichisme technologique, la déshumanisation et la dématérialisation à l'œuvre dans l'invasion numérique et la religion du digital.

Il s'agit alors, en se référant à la préconisation de G.Orwell, contre la société de surveillance, de délation et de contrôle, d'interroger et d'évaluer l'innovation et le « progrès » en fonction de leurs conséquences pour l'humanité, de se situer à un niveau « méta » pour examiner les logiques à l'œuvre, en-deçà et au-delà, des efficacités immédiates et des petites ou grandes satisfactions pragmatiques que peuvent produire leurs fonctionnalités. Dans cette perspective l'analyse du Malêtre (R. Kaës) contemporain exige, contre les platitudes gestionnaires, la prise en considération de l'existence et des logiques de l'inconscient telles qu'elles se déploient dans les psychés individuelles, mais aussi dans les groupes, les organisations et la culture.

La psychanalyse en extension, par ses dispositifs (analyse de pratique et de cas, groupes de supervision et de régulation, analyse de groupe et intervention institutionnelle, groupes d'analyse interculturelle, thérapies familiales psychanalytiques...) et l'expérience clinique qu'elle a accumulée, permet désormais d'étayer l'examen critique et scientifique des situations organisationnelles et des mutations sociétales et technologiques en évitant les

simplifications psychologisantes dont la « psychanalyse appliquée » se rendit trop souvent coupable, avec pour conséquence un raidissement défensif -bien compréhensif- devant les interprétations sauvages ou simplistes que certains pensaient pouvoir formuler au nom de la science de l'inconscient hors tout dispositif et toute analyse des mouvements transférentiels en action...

A) Dans son ambiguïté sémantique et praxéologique, l'intelligence artificielle (I.A.) reprend paradoxalement les vieilles catégories métaphysiques des facultés de l'âme en opérant le clivage entre le cognitif et l'affectif, puis la réduction de la pensée aux opérations logiques et formelles qui se laissent objectiver et quantifier selon les normes de la logique binaire. Elle ignore et disqualifie la pensée humaine comme précisément liée au corps et à ses pulsions, au langage et à l'autre, inscrite dans l'histoire et un contexte social et culturel. Fondamentalement et radicalement, elle se définit par la haine du corps, de la sexualité et du lien, le refus de toute dialectique et de tout manque dans l'illusion d'une maîtrise absolue. Elle prétend à une pureté opératoire et formelle exempte de tout biais subjectif ou idéologique. Dans le même temps, elle méconnaît les mécanismes et les contraintes institutionnelles et vise à s'y substituer. Les conséquences desubjectivantes des procédures dans les pratiques professionnelles ont notamment été justement analysées et démontrées par les travaux de Danielle Linhardt et d'Anne-Lise Diet pour qu'il ne soit pas besoin d'y revenir ici.

B) Dans le même mouvement, elle promeut avec les processus sans sujet, une conception autistique et opératoire de la pensée qui efface toutes les inscriptions de l'individu dans ses réseaux d'appartenance, les interactions conscientes et inconscientes, qui fondent, soutiennent et conflictualisent la pensée des sujets, inscrivent le travail et la communication dans l'histoire, les liens et le débat... L'algorithme dissout la possibilité même d'évoquer un manque, un paradoxe, une contradiction ou une conflictualité dynamique et construit une groupalité agentique soumise aux procédures qui la constituent comme pare-feu et pare-excitation aux tentations libidinales et agressives dont sont toujours potentiellement porteuses les relations entre le sujet et le groupe, les sujets dans le groupe, et les groupes dans leurs alliances et confrontations conscientes et inconscientes. Or, la pensée, quel que soit son objet et sa finalité, ne peut se développer que dans et par la confrontation à l'altérité tierce qui permet de sortir de la fascination imaginaire binaire : un « tertium datur » est indispensable à l'établissement du « tertium non datur » ! C'est l'origine et la condition de la fonction symbolique et métaphorique, aussi bien dans la naissance de la subjectivité que dans la constitution du lien groupal et sociétal... Et la position d'exception (J.P. Lebrun) est indispensable à toute transmission.

C) Mais l'I.A. est d'abord un discours sans parole, le règne désincarné et desubjectivé d'énoncés sans répondant, origine ni finalités identifiables, un langage anonyme de prescriptions et de proscriptions irrepérables dans le procès de son déroulement, un vocabulaire formaté et formatant, la présentification technologique en acte d'une novlangue au service de l'ordre dominant. Avec ses propres normes linguistiques et sémantiques, sa soumission au « globish » et sa diffusion illimitée des acronymes, l'I.A. s'oppose directement à toute idée de formation et de transmission conçue comme parcours, échange et appropriation d'un héritage intersubjectif et transgénérationnel. Elle suppose et impose des mécanismes d'imprégnation et d'incorporation dont on sait d'expérience les limites de possibilité d'appropriation subjective (G. Desmurget).

D) En effet, comme imposition de process logiques dont la proactivité, aussi complexe soit-elle ne peut, en réalité, rien inventer, l'I.A. ne peut être que mécanique et combinatoire. Il faut ici être très clair quant à l'imposture du « machine learning » qui confond les fabuleuses possibilités de calcul et de combinaison avec l'émergence d'une véritable création, et ce qu'elle suppose de créativité fantasmatique, de mobilisation psychosomatique et d'interaction intersubjective dans la contextualité culturelle et groupale, mais aussi de hasard. Le calcul n'est pas la pensée.

E) L'illusion de maîtrise que procure l'I.A., malgré tous les pactes de déni qui fleurissent pour la fétichiser et l'idéaliser- et surtout la faire vendre- se trouve mise à mal par le retour de l'histoire, de l'événement et des émergents imprévus qui échappent aux calculs des logiciels. Les certitudes paranoïaques des algorithmes se trouvent disqualifiées par les apories et les démentis que leur oppose la réalité. Le hasard et l'avènement de l'inattendu, le surgissement d'une prise de conscience, d'un échec technique, d'un mouvement groupal de révolte, de désespérance ou de solidarité, tout ce qui, dans la créativité des sujets et des groupes, des organisations et des cultures ne se laisse pas réduire à des causalités mécaniques mais témoigne dans les faits de la résistance et de la complexité du réel, de la puissance de l'imaginaire, de la complexité des déterminismes, vient remettre en question les rêves de toute-puissance et de maîtrise absolue. A tous les niveaux et dans tous les registres, le retour de l'histoire, de ses incertitudes et de ses répétitions, de ses résonances et ses effets d'après-coup, mais aussi de la surdétermination et de la confrontation de temporalités irréductibles viennent battre en brèche la prétention à maîtriser un temps univoque et linéaire dans la méconnaissance du Kairos. Le temps du logiciel n'est pas celui du cerveau, celui du cerveau n'est pas celui du sujet, celui du sujet n'est pas celui du groupe, celui du groupe n'est pas celui du social...Le temps de l'apprentissage ne prend sa valeur que dans l'après-coup de l'appropriation, et la transmission est un processus dialectique de transfert et d'identification dans l'intersubjectivité qu'aucun dialogue avec la machine ne saurait suppléer. La coexistence de ces temporalités exige un travail d'accordance qui doit mettre en travail les différences, les contradictions et les conflictualités en jeu dans leur confrontation et prendre la mesure des résistances à analyser et élaborer pour dépasser les impasses du cognitif technologique linéaire...et l'Ubris de++++++

F) En réalité, il y a dans l'I.A. une formidable haine de l'humain, qu'il s'agisse du deep learning et des rêveries transhumanistes ou des déjà actuelles réalisations du totalitarisme digital tel qu'il se réalise en Chine et se diffuse sous prétexte d'état d'urgence sécuritaire ou sanitaire. Les procédures et les algorithmes, les big data et tous les enregistrements numériques visent à s'approprier, diriger et à contrôler non seulement la consommation mais aussi les comportements, les attitudes et même les affects du consommateur, du citoyen et du sujet. Les dramaturgies de la science-fiction nous prédisent et mettent en scène la prise de pouvoir par les robots et les algorithmes et l'asservissement, la destruction ou le remplacement de l'espèce humaine. Et déjà de machines érotiques sont proposées pour servir les besoins érotiques des humains (S. Tisseron) dans une fonctionnalité sans conflit, ni manque, ni limite.

G) Il n'est pas sûr que la figure de Barbarella puisse suffire à nous rassurer devant le surgissement étrangement inquiétant de Coppelia programmées pour nous satisfaire. Le grand ordre numérique veut maîtriser les pulsions, les paroles et les liens, interdire le dialogue et le débat, l'analyse et la critique. Faire barrage à la possibilité d'un désir ou d'un fantasme singulier. Il s'agit dès lors de formater les représentations et les affects, d'empêcher

l'expression de tout désir et de tout conflit, de réprimer dès leur possible surgissement les fantasmes libidinaux, de réduire l'existence à la satisfaction de besoins programmés, d'effacer la différence des sexes et des générations, de promouvoir l'indifférenciation du Divin Marché. La tyrannie calculatrice s'entend particulièrement à s'imposer aux dominés mais ne craint pas de brouiller les cartes par l'instrumentalisation du discours victimaire et le renversement pervers qui permet la poursuite de l'aliénation et de l'exploitation au nom de la libre expression de son vécu et de « sa vérité ». L'I.A. risque ainsi de se trouver à l'origine ou d'être l'instrument privilégié de l'effondrement collapsologique des cadres et des métacadres symboliques nécessaires à la subjectivation et à l'humanisation des sujets.

Ces considérations critiques posent la question de l'utilisation des technologies numériques et de l'impact de la généralisation de leur mise en œuvre notamment dans le devenir de la subjectivation, de la socialisation, et de la transmission et de la création culturelles. Contre l'imposture opératoire, le dialogue et la discussion collective, la fécondité et la créativité groupales offrent de toujours disponibles possibilités et opportunités de dépasser les répétitions mortifères et les ressassements stériles des algorithmes programmés, au risque du conflit, au risque du désir, au risque de l'innovation. Seule la prise en compte de la dimension inconsciente et pulsionnelle à l'œuvre dans l'idéologie numérique et son contrôle politique et démocratique peuvent donner une chance à l'humanité de l'ère technologique. La confrontation des différences de sexe, de génération et de culture, l'explicitation des différences de place et d'expérience, la mise en débat des références axiologiques et idéologiques investies dans la tâche primaire, permettent, à condition de construire les dispositifs cliniques définissant leur contenance et leur finalité et de donner sens au projet managérial, d'intégrer la technologie dans une perspective humaniste et critique. Contre les machines et les logiques du profit, il faut sans doute oser le doute, le rêve et le désir, défendre la culture et sa transmission, l'histoire et le débat, l'amour des belles différences et l'espoir d'un avenir à construire contre les forces séduisantes de la mort numérique...

Bibliographie :

AULAGNIER.P. 1979 *Les destins du plaisir. Aliénation, amour, passion*. Paris, PUF

BIAGINI C. 2016. *L'emprise numérique. Comment internet et les nouvelles technologies ont colonisé nos vies*. Montreuil. Editions. L'échappée

BOURDIEU P. 1997 *Méditations pascaliennes. Eléments pour une philosophie négative*, Paris,Le Seuil

CASTORIADIS C. 1975 *L'institution imaginaire de la société*, Paris ; Payot.

CHOMSKY N., HERMAN E. 2008-2009.*La fabrication du consentement. De la propagande médiatique en démocratie*. Marseille. Contrefeux. Agone

DAYAN M. 1985. *Inconscient et réalité*, Paris PUF

DENIS P.1997 *Les deux formants de la pulsion. Emprise et satisfaction*, Paris, PUF

DESMURGET M.2019. *La fabrique du crétin digital. Les dangers des écrans pour nos enfants*. Paris, Seuil.

DEVEREUX G.1980. *De l'angoisse à la méthode dans les sciences du comportement*, Paris, NBS, Flammarion

DIET E. 2014. » Interpréter. Prolégomènes épistémologiques »in *Causalité, déterminisme et interprétation dans les sciences humaines* Connexions N°102. Toulouse. Eres.

DUGAIN M., LABBE C. 2016. *L'homme nu. La dictature invisible du numérique*. Paris, Plon-Robert Laffont

FREUD S. (1905) *Trois essais sur la théorie sexuelle*, Paris, Gallimard, trad. 1987

GAILLARD G., MERCADER P., TALPIN J.M. (dir. pub) 2011 *La partialité comme atout dans les sciences humaines*. Paris. Editions In press

KAES R.1980. *L'idéologie Etudes psychanalytiques*, Paris, Dunod

KAES R. 2012.*Le Malêtre*. Paris. Dunod.

LEBRUN J.P.2007 *La perversion ordinaire. Vivre ensemble sans autrui* ; Paris, Denoël

LEBRUN J.P.2020.*Un immonde sans limite.25 ans après » un monde sans limite «* . Toulouse. Point hors ligne. Eres

OLLIER F. (dir . pub), DIET A.L. , DIET E et alii 2019.*La transmutation transhumaniste. Critique du mercantilisme anthropotechnique*. Alboussière. Horizon critique ; QS éditions

SADIN E.2015.*La vie algorithmique. Critique de la raison numérique*. Paris. Editions L'échappée.

SADIN E. 2018. *L'intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle. Anatomie d'un antihumanisme radical*. Paris. Editions L'échappée.

Société de Philosophie des Sciences de gestion. 2017. *Le management entre civilisation et barbarie*. Paris. L'harmattan

TISSERON S.2008 *Virtuel, mon amour. Penser, aimer, souffrir à l'ère des nouvelles technologies* ; Paris, Albin-Michel

VION-DURUY P.2016.*La nouvelle servitude volontaire. Enquête sur le projet politique de la Silicon Valley* . FYP éditions. q-S.

De l'intelligence collective à l'intelligence artificielle. Comment le modèle collaboratif devient un outil de gestion des parties-prenantes

Samir DEBBAH

MCF - Docteur en Sciences de gestion et du management

Université de Toulon

Chercheur au CERGAM

Résumé : Le secteur de l'intelligence artificielle (IA) est un secteur prometteur. Selon la revue l'Usine Digitale, le modèle économique de l'IA est estimé à 11 milliards de dollars d'ici 2024 en France. Ainsi, on retrouve l'IA dans bon nombre d'activités humaines de nos jours. Elle est présente dans les loisirs (Netflix), dans les achats (Amazon), dans les maisons (Google Home), ... et également dans le travail (application mobile, site web). Pour autant, sa place dans la gestion des hommes et des projets a été assez peu développée et étudiée jusque-là.

L'objet de notre étude repose sur l'étude du projet pl@nteNet, une application intelligente qui fonctionne sur le principe du Machine Learning pour enregistrer les informations transmises par les internautes et proposer en retour à la communauté une base de données enrichies. Ainsi, au travers d'une netnographie nous explorons la participation des internautes dans le développement d'une application intelligente de reconnaissance de plantes de manière automatique.

Nos premiers résultats, issus d'une observation participante de 4 mois d'interviews, d'observations et d'analyses textuelles du site et des échanges, indiquent que l'IA permet de soutenir, de coordonner et d'alimenter la performance du groupe de projet en collaboration numérique. Ce résultat est montré au travers d'un renforcement perceptible du lien entre l'intelligence collective de groupe et la performance collaborative. Ce travail est possible grâce à la mise à dispositions d'outils numériques qui offrent et apportent une réponse instantanée à l'utilisateur en fonction de sa requête. Ces utilisateurs travaillent de façon autonome et agrémentent leurs tâches en fonction de leurs intérêts et besoins. Quant au personnel administratif, il intervient uniquement pour faire de la gestion de projet, planifie le travail et organise les documents. Enfin, notre étude dévoile une forme de ludification dans l'utilisation d'outils numériques offrant ainsi plaisir à participer, apprentissage, et stimulation permettant l'atteinte d'une performance intra-rôle.

Mots clés: travail collaboratif en réseau numérique, performance collaborative, intelligence artificielle, intelligence collective, SI

Abstract: The artificial intelligence (AI) sector is a promising sector. According to Usine Digital review, the business model for AI is estimated to be \$ 11 billion by 2024 in France. Thus, we find AI in many human activities today. It is present in leisure (Netflix), in shopping (Amazon), in homes (Google Home)... and also in work (mobile application, website). However, its place in the management of people and projects has been fairly underdeveloped and studied so far.

The object of our study is based on the study of the PlantNet project, an intelligent application which works on the principle of Machine Learning to record the information transmitted by Internet users and offer in return to the community a basis for the proper functioning of the platform. Through netnography we explore the participation of internet users in the development of an intelligent plant recognition application.

Our first results, from a participant observation of 4 months of interviews, observations and textual analyzes of the site and exchanges, indicate that AI makes it possible to support, coordinate and fuel the group's performance of digital collaboration project. This result is shown through a noticeable strengthening of the link between collective group intelligence and collaborative performance. This work is possible thanks to the availability of digital tools that offer and provide an instant response to the user according to their request. These users work independently and decorate their tasks according to their interests and needs. As for the administrative staff, they only intervene to do project management, plan the work and organize the documents. Finally, our study reveals a form of gamification in the use of digital tools thus offering pleasure to participate, learning, and stimulation allowing the achievement of an intra-role performance.

Keywords: collaborative work in digital network, collaborative performance, artificial intelligence, collective intelligence, IS

Introduction

De l'intelligence collective à l'intelligence artificielle. Comment le modèle collaboratif devient un outil de gestion des parties-prenantes ?

La future croissance des états va se bâtir sur l'économie de la connaissance (Villani et al. 2018), certaines estimations évoquent un business lié à l'intelligence artificielle estimé à 11 milliards de dollars pour 2024¹. Si l'IA a intégré les espaces de travail, elle a aussi pris place dans le secteur associatif comme c'est le cas avec Tela Botanic. Et dans un esprit d'open innovation, et de crowdsourcing, elle se conçoit avec l'aide des internautes, spécifiquement des d'usager-utilisateur qui accomplissent des tâches de façon bénévoles. Dans la recherche en gestion aucune étude, à notre connaissance, ne s'est intéressée à la contribution de ces internautes bénévoles au développement des IA. C'est d'autant plus le cas lorsqu'on envisage cette contribution sous la forme d'un travail collaboratif multi-acteurs : internautes bénévoles, salariés, experts.

En réalité l'IA n'est rien d'autre qu'un programme informatique capable d'apporter une réponse de façon automatisée et réaliser des tâches répétitives. Ceci a été rendu possible grâce aux technologies de Machine Learning et de Deep Learning, qui ont relancé le développement de l'intelligence artificielle (Lemberger, et al., 2019).

Le développement de l'intelligence artificielle dans le cadre de notre étude est basé sur le principe de l'apprentissage automatique (Machine Learning). En effet, les informations transmises vont venir alimenter l'apprentissage du logiciel par des photos et du texte descriptif exclusivement lié à la description de la plante. De cette façon, et à chaque requête, le logiciel apportera une réponse instantanée. Toutefois, la difficulté de cet apprentissage réside dans la diversité des données à récolter comme ; les images, mais aussi dans la masse considérable du descriptif, c'est-à-dire la réponse textuelle aux questions. Cependant, les trois projets qui forment pl@nteNet (voir Cf. Tableau 1), annoncent des résultats prometteurs. De cette façon le logiciel est programmé pour faire de l'apprentissage automatique. Comme nous venons de le décrire un peu plus haut, cela suit en générale deux étapes pour que le machine learning puisse fonctionner correctement :

- Etape 1 : programmation du système qui va venir réceptionner le modèle, l'objectif construit un système capable de répondre à une tâche donnée, telle qu'apporter un synonyme à un mot, reconnaître une voiture sur une image, reconnaître une plante dans un milieu naturel, ou encore reconnaître des formes et les classer par thème, etc. Ainsi, cette première phase est essentielle pour déterminer le modèle d'apprentissage, et de travail du logiciel.
- Etape 2 : plus facile à programmer que la première, elle correspond à la phase de production et de reconnaissance automatique. A chaque fois que de nouvelles données seront réceptionnées par le logiciel, il devra apporter une réponse instantanée qui correspond à la requête initiale. En l'absence d'information, il sera en mesure d'apprendre suite au partage de nouvelles connaissances dans sa propre base de données. Ce travail est celui, qui est

¹ L'usine digitale (2016). *'Ruée sur l'intelligence artificielle'*

réalisé par les utilisateurs bénévoles de Tela Botanica au travers de leurs contributions. Puisque le logiciel ne peut reconnaître l'ensemble des plantes et des définitions de manière individuelle. Il a besoin d'avoir une base de données qui va fonctionner comme un réservoir d'idées à de futures requêtes pour compléter son apprentissage automatique (machine Learning). Ainsi, face à de nouvelles requêtes, le modèle automatique saura proposer des données qui ont été alimentées par l'intelligence collective des utilisateurs.

Pour nous, il s'agit d'explorer la coordination et la participation des internautes dans une démarche de travail collaboratif en réseau numérique (TCRN) pour le développement d'une Intelligence artificielle (IA) basée sur le Machine Learning. Pour cette exploration, nous tâcherons de répondre à diverses questions par la littérature et le terrain étudié. Quel est le fonctionnement de l'intelligence collective partagée entre les internautes et les autres parties prenantes d'une plateforme numérique pour le développement d'une IA ? Quelle est leur perception du travail collaboratif en réseau numérique ? Comment sont-ils coordonnés dans une plateforme numérique de travail collaboratif ?

Ainsi, c'est essentiellement par une approche terrain que nous examinons notre problématique. Cela passe par l'observation de communautés de la plateforme numérique associative multi-agents : Tela Botanica. Ce travail est réalisé par l'intermédiaire d'une netnographie (Kozinet, 2002, 2010). **Ainsi cette étude a pour objectif de comprendre le fonctionnement du travail des internautes en lien avec les autres parties prenantes du projet, et la manière dont est coordonnée leurs contributions.** Cette recherche doit apporter des réponses sur la manière de mobiliser des internautes et les faire interagir sur des projets collaboratifs.

Cette recherche se focalise dans une première partie, au travers d'une revue de littérature, à définir d'une part le concept de bénévole puisque les internautes accomplissent leur tâche de manière gratuite, ensuite son statut, ses spécificités, et d'autre part celui d'intelligence artificielle. Il est également abordé, dans cette partie, la question du travail collaboratif en réseau numérique (TCRN), et plus spécifiquement celui qui est à distance par les plateformes collaboratives numériques. Une seconde partie présente la méthodologie netnographique utilisée, basée sur la monographie de la plateforme de Tela Botanica. Enfin une troisième et une quatrième partie présentent et discutent des résultats, leurs limites et apports.

1. Des internautes bénévoles

Avant de définir le principe du bénévolat, il est important de dire, tout d'abord, ce qu'il n'est pas. En France, contrairement à d'autres pays, le bénévole se différencie du volontaire. Etre volontaire suppose un engagement réciproque (entre une organisation et l'individu volontaire) et formalisé à plein temps pour une durée définie, avec une mission précise ; le volontaire peut recevoir une rétribution¹. Nous pouvons illustrer cela avec le médecin volontaire pour *Médecin du monde*. Le bénévole n'est ni un salarié ni un volontaire, même s'il peut présenter des similitudes. D'après Thibault et al. (2007), il s'agit d'un individu qui choisit librement son engagement, donne de son temps, de ses énergies, de ses compétences et de sa passion et n'en retire pas de bénéfice financier. De ce fait, le bénévolat est défini comme un acte social d'échange (don et contre don), un acte de vie et de développement social fondé sur le civisme (action citoyenne) et la volonté de créer des liens. Il est un acte fondé sur des valeurs de gratuité et de responsabilité. Il est un acte public influencé par les causes et les milieux (organismes) publics dans lesquels il se déploie et agit. A notre connaissance, il n'existe pas de définition juridique ou conventionnelle en droit français du bénévolat. Pour autant le CESE (Conseil Economique, Social et Environnemental) en donne une définition au travers d'un avis du 24 février 1993 : « *est bénévole toute personne qui s'engage librement pour mener une action non salariée en direction d'autrui, en dehors de son temps professionnel et familial* ». Au travers de ces deux définitions, il est possible de retrouver les grands principes qui régissent le bénévole : l'engagement, la liberté, le lien et le don.

Sous l'influence anglo-saxonne, l'impulsion de la professionnalisation des organisations sociales et solidaires et la concomitance de l'action de salariés en leur sein, le bénévolat tend à devenir une forme de « travail volontaire » en parallèle au salariat dans les organisations concernées (Demoustier, 2002). De ce fait on parle de plus en plus de travail bénévole. Un travail « marginal » mais un véritable travail (Gardes, 2009). L'existence de ce type de travail est le résultat d'une rationalisation et d'une division accrue des activités des internautes dans les organisations principalement à vocation sociale selon Demoustier (2002). En fait, associé travail à bénévolat revient à avoir une définition élargie de la notion de travail. Dans ce cadre, le travail n'est pas un acte contre rémunération, mais plutôt une obligation librement souscrite ou émanant de la loi (Gardes, 2009). Aussi, s'il s'agit d'un travail, cela pose la question de sa gestion.

Le travail bénévole, du fait de ses particularités, engendre certaines difficultés dans sa gestion quotidienne, car comme le souligne Davister (2007), le management des bénévoles doit non seulement s'adapter « *à leurs particularités en termes de relations de travail mais aussi prendre en compte la diversité de leurs profils socio-démographiques et professionnels* ». A l'opposé du travail salarié, le travail bénévole ne s'appuie juridiquement sur aucun contrat de travail en mesure de déterminer les droits et les devoirs des deux parties (bénévole vs organisation), sur aucune rémunération en échange de prestations, sur aucun profil de fonction détaillé et sur aucune règle de subordination clairement définie. Néanmoins, les défis de son management consistent malgré tout à définir les tâches et les fonctions, les gérer au quotidien, les attirer, les recruter et les sélectionner, les former à la tâche confiée et évaluer

le travail réalisé, les motiver et les impliquer (Davister, 2007). L'étude de Szostak *et al.* (2018) montre que les outils de gestion et leur appropriation dans les organisations non-commerciales semblent similaires aux autres formes d'organisation, hormis peut-être sur le rôle du manager. Ce dernier doit intégrer dans sa pratique des valeurs politiques capables de faire respecter les principes relatifs à la culture du domaine, au projet de l'organisation (social, environnemental, ...). Pour autant, ces outils sont généralement peu appréciés par les internautes car ils donnent l'impression d'un risque de banalisation de leur propre modèle (Séran, 2018). Aussi « *c'est par des pratiques de gestion alliant le souci de professionnalisation à celui d'un pilotage respectant des objectifs de performance globale (utilité sociale, efficacité économique, respect de l'environnement et des parties prenantes, etc.)* » que cette gestion peut être efficace. Pour Codello-Guijarro et Béji-Bécheur, (2015), il est sans doute possible d'envisager une gestion efficiente des internautes. Cette forme hybride pourrait trouver une aura positive auprès de ces derniers au travers d'un espace collaboratif numérique (Séran, 2018).

Remarque importante avant de poursuivre, il serait hasardeux de confondre l'individu qui réalise volontairement une tâche au travers d'une plateforme et celui qui produit des commentaires, donne son avis ou offre, souvent sans en avoir conscience, ses données (images, photos, écrits, ...) et réalise les micro-tâches. Dans le premier cas, il s'agit bien d'un bénévole comme défini plus haut, dans le second cas, il s'agit d'un utilisateur (voire un consommateur) participatif (Crowdsourcing). Ce dernier, s'il peut fournir des idées, des remarques, relayer de l'information à ses connaissances, n'aura en aucun cas, la passion, l'envie, voire l'expertise pour s'engager à fournir des ressources en vue de la création et du développement d'une innovation. Selon Renaut (2014), le crowdsourcing n'est ni un travail, ni du bénévolat.

2. La collaboration numérique un excellent dispositif pour le développement de l'IA

Le travail collaboratif en réseau numérique (TCRN) a pour fondement la notion de collaboration, dotée d'une particularité technologique. Il repose ainsi sur le travail collaboratif qui est un système d'activité collective où plusieurs collaborateurs participent à des tâches de manière cyclique pour résoudre des problèmes (Spinuzzi, 2012). Il est associé à un réseau numérique qui envisage cette résolution de problème de façon médiée, c'est-à-dire que les individus collaborent en utilisant des machines digitales (téléphones, ordinateurs, ...) par l'intermédiaire d'un espace de travail virtuel. Les participants utilisent un espace collaboratif pour échanger une partie de leur vie (expériences, informations, connaissances). C'est une forme d'organisation solidaire où chacun est responsable pour le tout, elle a pour principale mission la mutualisation des outils et documents de travail dans le but de trouver des solutions, d'accomplir des tâches. Ici, entrer en relation avec d'autres personnes sur un même espace de travail permet aux membres du groupe de profiter d'informations tacites véhiculées. Gressier (2009) parle de communautés de pratiques virtuelles, où les membres collaborent pour l'intérêt du groupe et résolvent collectivement des problèmes auxquels ils ne pourraient pas faire face individuellement. D'autres parlent de communauté d'intérêt, où

ce qui fait lien repose sur des goûts, des pratiques, des centres d'intérêt, passion, appartenance revendiquée ou assumée, etc. (Stenger et Coutant, 2011).

Le travail collaboratif des internautes consiste en une action collective. Cela se confirme par la définition d'Olson (1965) lorsqu'il désigne l'action collective tel un type d'actions conçues par la mobilisation des membres d'un groupe dont l'objectif est de fournir un bien dit public d'une façon volontaire. La mobilisation est rendue possible lorsque l'existence d'une masse critique de participants est perçue par la communauté (Oliver *et al.*, 1985). Mais pour qu'il y ait collaboration, il faut également un esprit collectif dans le groupe. D'après Silva et Ben Ali (2010) le travail collaboratif en réseau numérique (TCRN) repose sur un esprit collectif en s'appuyant particulièrement sur la confiance, les valeurs de partage, l'autonomie et le développement des compétences individuelles et collectives. Enfin, il repose sur un leadership dit partagé, sur une authenticité des discours, des échanges (Gressier, 2009) pour favoriser le développement des compétences individuelles et collectives (Cobb *et al.* 2014). En cela, les plateformes numériques forment de bons supports organisationnels permettant la conception d'un bien public dans un esprit collectif. Cobb *et al.* (2014) avancent qu'elles font émerger du 'digital volunteerism'.

3. Le rôle de l'intelligence collective sur les plateformes numériques

En effet, depuis l'émergence d'internet, certaines innovations ont été conçues par des communautés de pratiques et d'intérêt rassemblant de nombreux individus. C'est par exemple le cas du système d'exploitation Linux. Son existence a été rendue possible lorsqu'une intelligence collective a pris forme dans une communauté de programmeurs bénévoles du monde entier. Cet exemple tend à démontrer la possibilité de faire naître une IA par un travail collaboratif en réseau numérique des internautes, lorsqu'une intelligence collective anime le réseau d'utilisateurs. Cette partie revient, ainsi, sur la définition de l'IA et tente de faire émerger les dimensions qui la composent susceptibles d'être produites grâce à une communauté numérique de bénévoles.

Comme de nombreux éléments fondateurs en informatique, la paternité de l'Intelligence Artificielle (IA) revient à Turing (1950) dans un article fondateur dans lequel il propose de réfléchir à la question : les machines peuvent-elles penser ? Dans ce papier, il décrit un test aujourd'hui connu sous le nom « Test de Turing » dans lequel un sujet interagit à l'aveugle avec un autre humain puis avec une machine programmée pour formuler des réponses sensées. Si le sujet n'est pas capable de faire la différence, la machine a réussi le test et, selon l'auteur, peut véritablement être considérée comme « machine intelligente ». Mais c'est à Minsky en 1955 que nous devons son appellation lorsqu'il rédige un projet d'école d'été² et c'est John McCarthy, professeur au MIT qui a défini ce terme, en 1965. Pour ce dernier l'IA désigne un système capable d'apprendre, de raisonner et de s'adapter de lui-même : une machine learning. Pour autant, nous sommes encore loin de la machine intelligente générale. Elle est toujours incapable d'utiliser son intelligence à la résolution de tous les problèmes se présentant. Elle répond seulement à un problème spécifique. Ainsi, si Deepmind est capable de battre les meilleurs joueurs au monde au jeu de go, elle est totalement incapable de préparer un café. Elle ne dispose pas de conscience, de sensibilité et d'esprit. Il s'agit donc

d'une intelligence artificielle dite faible, soit efficace pour la tâche pour laquelle elle a été programmée mais totalement incapable de faire autre chose et même de faire des choix, prendre des décisions en pleine conscience. Ainsi, d'après Lecun³ elle se limite à de l'apprentissage automatisé et profond, à des réseaux de neurones multi-couches « convolutifs » et récurrents. L'IA peut tout de même se concevoir tel un agent électronique défini par Deveaux et Paraschiv (2004) comme une entité logicielle capable d'agir de manière autonome dans le but d'accomplir un certain nombre de tâches au nom de son utilisateur et en fonction de ses intérêts. Ainsi, il s'agit d'un « bot » capable d'autonomie, de capacités d'action et de communication. Elle permet d'introduire de nouveaux modèles en communication et techniques de raisonnement nécessaires aux systèmes multi-agents (ordinateurs, robots / personnes physiques) qui interagissent pour résoudre un problème commun de façon autonome, avec un langage d'échange commun (Durfee *et al.*, 1989).

Comme pour Linux, les algorithmes, les bases de données et le contenu composant une IA peuvent être conçus et assemblés par une communauté d'internautes, gérés par une interface numérique et les agents humains d'une plateforme communautaire numérique. Il s'agit, ni plus ou ni moins, d'innover par la participation de plusieurs personnes (Surowiecki, 2004) reposant sur une intelligence collective (Marlone *et al.* 2011). Pour Boder (2006) elle se compose : (1) d'un groupe d'acteurs compétents, (2) de domaines spécifiques reconnus, (3) d'un ensemble de ressources (ressources physiques, informations, connaissances, relations) et de mécanismes d'interaction (cartographie conceptuelle, navigateur de base de données, discussion visuelle, etc.) à la disposition des acteurs, (4) des objectifs et résultats que les acteurs doivent atteindre et une manière d'évaluer les résultats obtenus.

4. Problématique

Les éléments qui viennent d'être définis nous conduisent à nous interroger sur la gestion de la participation des internautes bénévoles et ceci dans un cadre lui aussi spécifique, le travail collaboratif en réseau numérique, dans le but d'atteindre une performance collaborative matérialisée par le développement d'une IA.

Pour comprendre la participation des internautes et être en capacité de mieux coordonner ce public particulier, il est important de repérer les perceptions du public concerné. Le premier questionnement auquel nous allons essayer d'y répondre est le suivant : quel est le fonctionnement de l'intelligence collective partagée entre les internautes et les autres parties prenantes d'une plateforme numérique pour le développement d'une IA ?

Ainsi, le second questionnement s'articule autour de leur coordination. Ainsi, il s'agit d'étudier la coordination des internautes de la plateforme numérique de travail collaboratif à visée créative au travers des questions suivantes : (1) Quelles coordinations ? (2) Quelles sont les décisions ? (3) Comment sont prises les décisions ?

Afin de répondre à ces questions, la méthodologie utilisée doit permettre la compréhension en profondeur des mécanismes de ce système.

5. Méthodologie de la recherche

Dans cette partie sont présentés la méthode d'étude utilisée, le terrain et les projets analysés. La méthode consiste en une netnographie mixant différents outils de collecte de données afin de limiter la subjectivité des résultats (Kozinets, 2010).

5.1. La netnographie

La méthodologie de recherche usitée est une netnographie d'un cas – Tela Botanica, une plateforme virtuelle- développée par Kozinets (2010). Elle utilise la communication médiée par ordinateur comme source pour le recueil de données afin d'obtenir une compréhension et une représentation ethnographique des phénomènes communautaires et culturels étudiés (Kozinets, 2010, p.60). Dans ce cadre, le chercheur utilise les échanges communicationnels entre les membres comme données brutes qu'il analyse telles des données textuelles classiques, et considère toute production et tout document susceptible de l'éclairer sur l'objet étudié (blogs, wiki, forum, articles écrits par les membres de la communauté, ...). Ainsi, il s'agit d'une méthode d'enquête qualitative qui utilise Internet comme source de données en s'appuyant sur les communautés virtuelles. Füller *et al.* (2007) identifient 5 étapes structurant cette méthode :

- (1) la détermination des objectifs de la recherche et du profil idéal des membres ;
- (2) l'identification et sélection des communautés ;
- (3) Observation et collecte des données ;
- (4) Analyse des données et interprétation des résultats ;

Dans notre article, les 3 premières étapes sont décrites dans le tableau 1. Les deux dernières étapes sont disponibles dans la partie présentation des résultats et dans la partie discussion de ces derniers.

Tableau 1 : Description de la netnographie réalisée

Etape de la netnographie	Description
Etape 1 : Objectifs de la recherche et profil de la communauté	<i>Objectifs de l'étude :</i> • Identifier les internautes bénévoles, comprendre leur participation au travail collaboratif sur le site de Tela Botanica en vue du développement de pl@nteNet (IA), identifier leurs contributions et explorer leur coordination. <i>Profil de la communauté :</i>

	• Tela botanica est un « <i>programme de science participative</i> ». • La communauté des internautes est composée d'amateurs, de scientifiques et de praticiens en lien avec du personnel Tela Botanica, d'une part des collaborateurs en contact direct (des chefs de projets et des animateurs de réseau) ainsi que des collaborateurs back office. Le modèle d'affaire est de nature partagé, c'est-à-dire un bénéfice pour l'association qui développe des outils et pour l'utilisateur qui apprend et partage sa passion pour la botanique. <i>Caractéristiques de l'outil de travail :</i> • La plateforme de sciences participatives utilise un logiciel <i>Open Source</i>, à la base de partage de connaissances et de données. La licence est de nature Creative Commons (CC), ce qui donne droit à utilisation de l'offre sous condition de créditer l'œuvre².
Etape 2 : Identification et sélection des communautés	Projets qui concourent à l'IA Pl@ntNet : • <u><i>eFlore</i></u> : test et échange d'informations avec le moteur de recherche réalisée en collaboration, ouvert aux experts et bénévoles amateurs, 95 membres. Il permet de trouver les noms des plantes et donne des informations comme des illustrations, ou des répartitions géographiques • <u><i>Saisie outils informatiques (Xperbotanica)</i></u> : réalisation d'un outil d'aide à la détermination des plantes utilisable sur un ordinateur ou smartphone, en collaboration avec le Laboratoire Informatique et Systématique de Jussieu (Paris VI) sur financement du Ministère de la Recherche, 66 membres. Ce projet est fermé et nécessite des connaissances en informatique pour participer à la construction de l'outil intelligent • <u><i>Détermination des plantes</i></u> : projet réservé à ceux qui ne parviennent pas à déterminer une plante et qui souhaitent soumettre une photo ou une image scannée du végétal aux membres du réseau Tela Botanica. 1051 membres en 2018. Très actif, est ouvert à tout public
Etape 3 : Observation et collecte des données	• Observation participante (intervention du chercheur dans les discussions projets - durée : 4 mois), et prise de notes. • Analyse de documents (analyse de communication de membres, forum, wiki, porte-documents). Collecte réalisée à l'aide de <i>Ncapture</i> pour <i>Nvivo</i>. 732 messages analysés au total. La pré-classification des messages analysés a été

² Pour plus d'informations sur la Licence : <https://www.tela-botanica.org/ressources/donnees/telechargements/>

	réalisée selon les fils de discussion choisis pour leur contenu riche, leur caractère descriptif, leur pertinence et la participation conversationnelle par un éventail de membres différents de la communauté. Leur codification a été réalisée en fonction du sujet (thèmes) prédominant la conversation. Analyse des données réalisées par des tests lexicométriques et textométriques. 2 méthodes d'analyse ont été adoptées : la classification hiérarchique descendante (CHD) l'analyse de similitudes (ADS). Le traitement a été effectué avec le logiciel R, notamment pour l'analyse et les exportations graphiques.
--	--

5.2. Description du terrain

L'association Tela Botanica met au service des botanistes avisés et débutants, un espace projets collaboratifs afin de permettre l'échange et la co-construction de projets botaniques dans une éthique de partage des connaissances et de respect de l'homme et de la nature. Elle compte environ 53 000 membres, 926 320 observations et 28 façons de participer. Le site bénéficie d'une équipe permanente composée d'une dizaine de personnes. Au travers de ses partenariats privés et opérationnels, l'association assure une base économique solide, (subventions et dons) mais aussi des échanges d'expériences et des transferts de connaissances à la fois de professionnels et d'amateurs avertis et passionnés sur la botanique. Ainsi, des informations sont échangées entre membres sur les végétaux, comme le nom d'une plante, sa localisation ou encore des images, ... L'internaute bénévole peut, s'il le souhaite, s'inscrire à un des projets et participer à la vie et à l'enrichissement du groupe et de la base de données.

Au total nous avons observé et participé à 3 projets, *eFlore*, *Détermination des plantes et XperBotanica* (CF. Tableau 1). Le choix repose sur le fait que deux de ces projets sont composés à la fois d'experts et d'amateurs. Le troisième est essentiellement suivi par des amateurs. Chacun de ces projets participe au développement d'une Intelligence Artificielle sur application, nommée Pl@ntNet, en collaboration avec plusieurs centres de recherche.

Notre étude s'est faite sur une période de 4 mois. Notre position sur le terrain numérique était celle de membre bénévole. Nous justifions notre démarche par la volonté de saisir des données fiables et d'échanger directement avec les communautés pour mieux les cerner et les interroger. Notre statut de membre est resté effectif depuis. Dans un premier temps, la collecte de données s'est organisée à partir d'une démarche qualitative par l'emploi de l'observation participante, l'analyse d'échanges informels et de commentaires de membres de l'association et du traitement de documents numériques (plateformes, sites webs et forums, lettres d'informations) après aspiration des données. Cela nous permet, ainsi, de recourir à la retranscription d'informations sur la population, sur la description du travail de groupes, et d'établir des connexions entre certains membres pour arriver à cerner au mieux notre sujet.

L'intelligence artificielle qui équipe Pl@ntNet prend la forme d'une application qui aide à identifier des plantes à partir de photos⁶. La plateforme est destinée à faciliter l'acquisition, l'analyse et l'exploitation collaborative de données sur le monde végétal par trois grandes catégories d'acteurs : scientifiques, gestionnaires et citoyens (Heaton *et al.*, 2011).

Sur ce terrain, nous nous sommes attachés à répondre à nos 2 questionnements afin de comprendre la coordination des contributions des internautes bénévoles dans une démarche de travail collaboratif en réseau numérique pour le développement d'une IA.

6. Résultats

Au questionnaire 1 : Quel est le fonctionnement de l'intelligence collective partagée entre les internautes et les autres parties prenantes d'une plateforme numérique pour le développement d'une IA ?

- Pourquoi les internautes participent-ils ?

C'est la passion des membres du groupe et l'intérêt pour le projet qui vont inciter le participant à contribuer et à travailler avec et pour le groupe : *« je suis sur ce projet car j'ai des centres d'intérêts en lien avec les plantes et la nature, je suis là par passion »*, ou encore : *« Tela Botanica nous laisse libres. [...] Quand on écrit un article, tout le monde peut réfléchir à ce sujet. C'est passionnant ! »*. Nous remarquons que l'objectif de ces participants s'inscrit dans un but de collaboration, mais aussi et surtout par un intérêt supérieur, qui est celui de la nature et des plantes. La passion et l'intérêt deviennent donc des forces de proposition et des sources de motivation. Le site indique : *“Le réseau Tela Botanica rassemble des passionnés de tous pays”*.

L'autre raison tient en une recherche de reconnaissance. Ceci est particulièrement observé sur le forum du projet 'Xperbotanica'. Ce projet rassemble principalement des praticiens informaticiens. Ceci est visible au travers de commentaires très techniques et d'un accès restreint au projet. Nous pouvons retrouver cette reconnaissance sur d'autres projets moins technologiques au travers de citations telles que : *« les échanges permettent d'améliorer l'univers de la botanique, l'esprit de cet espace participe à ma contribution »* ; et de la promotion du travail réalisé : *« Aujourd'hui la référence pour la taxinomie, c'est eFlore ! »*.

- Quels sont les rôles et contributions des protagonistes dans la création de l'IA ?

Pour la création des items qui vont venir intégrer les IA de Pl@ntNet, deux sur trois des parties prenantes sont à l'œuvre. D'une part, le back office de Tela Botanica initie les programmes en lançant des projets, en créant de nouvelles fonctionnalités et outils à tester et en recherchant des financements (cf. figure 1). D'autre part, les collaborateurs en contact. Il est noté qu'il n'est révélé aucun rôle pour eux au niveau de la création. Leur rôle semble essentiellement d'ordre organisationnel. Enfin et principalement, des internautes. Ils s'emparent du cœur du système créé pour l'améliorer, innover, en échangeant des connaissances, en repérant des dysfonctionnements lors de test de versions, en réalisant et en complétant les bases de données, et en créant ou en structurant du contenu (fiches, photographies...), des codes et autres algorithmes... La figure ci-dessous montre que l'une de leurs principales contributions est la provision de base de données botaniques (cf. image 1). Cette base de données est le

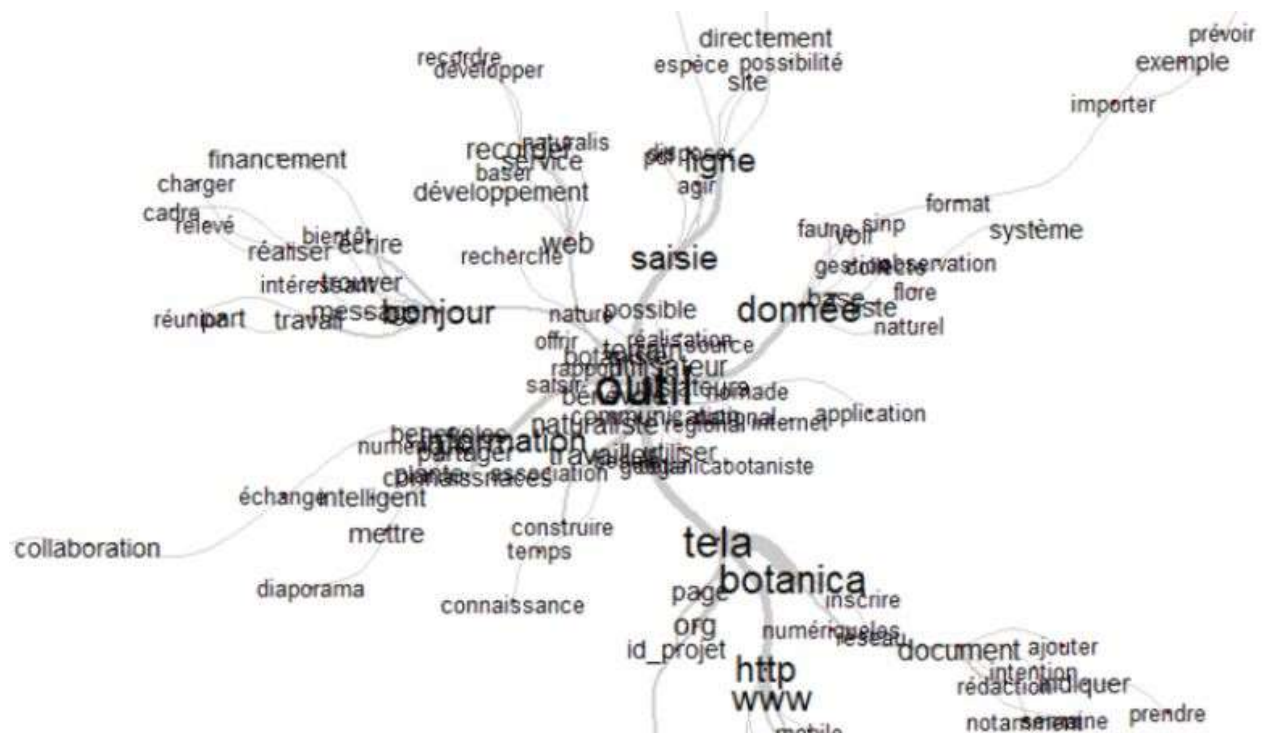
fondement de Pl@ntNet. Elle montre aussi, grâce à l'analyse des similitudes, que l'outil numérique est central dans les conversations.

- Comment sont concrétisées les créations ?

Dans cette logique plusieurs éléments sont créés par les internautes au travers de la collection : les contenus (Fiches, photographies, ...). Pour autant, ce qui ressort le plus c'est la collaboration. L'essentiel des actes consiste en des échanges d'idées, d'outils, ... ou à la mise à disposition d'items pouvant se combiner avec d'autres items pour faire partis d'un tout. Un bénévole demande : « *Ce dont j'aimerais disposer sur le portable : une base de données des taxons [...] par exemple BDNTX (que j'ai téléchargée sur mon Mac) [...] permettant une aide à la saisie des listes floristiques en tapant quelques lettres du début du nom ...* » amenant la réponse suivante d'un autre bénévole : « *Je viens de réaliser un logiciel sous licence GPL pour taper rapidement des relevés floristiques en rentrant de balade. Il fonctionne sur toutes les plateformes : Windows, MacOS X et Linux ...* ». Le schéma des similitudes montre assez fidèlement les éléments ci-dessus (Figure 1, branches 'web' et 'saisie').

Le back office de Tela Botanica, pour sa part, développe des outils et autres fonctionnalités de base de l'IA (squelette) indépendamment des membres bénévoles et décide de manière unilatérale sa mise à disposition aux membres des communautés-projets ayant les compétences et connaissances pouvant être utiles à leur développement. La branche Tela Botanica de la figure 1 est assez démonstrative de cela avec les décisions de mettre à disposition un site, des logiciels, ... etc.

Figure 1 : Analyse de similitudes (ADS) appliquée aux différents projets pour le développement d'une IA.



Au questionnaire 2 : La coordination des internautes sur une plateforme numérique de travail collaboratif à visée créative (décisions, organisation).

La coordination des internautes bénévoles contribuant à l'émergence d'une intelligence collective est essentiellement conduite par les collaborateurs en contact, c'est-à-dire les salariés de Tela Botanica qui discutent avec les internautes. Ils sont deux par projet. L'un d'entre eux exerce la fonction d'animateur de réseau et l'autre occupe une fonction de chef de projet. Les collaborateurs en contact coordonnent en stimulant les participants, en faisant l'interface entre ces derniers et Tela Botanica. Selon nos observations, ce sont les collaborateurs qui font le choix des appels à projets et choisissent les items développés par la communauté à faire remonter au back office. Par contre, le choix des projets, qui seront travaillés par les bénévoles, est impacté par les réactions de la communauté. En fait, si la communauté n'y adhère pas, le projet est abandonné : *“cela ne sert à rien de faire le choix d'un projet qui ne semble pas intéresser les participants au projet”*. Le rôle du personnel du back office dans la coordination est initial dans le sens où il pose les bases rudimentaires du système d'intelligence collective grâce à une mise à disposition des premiers outils de travail collaboratif. Ces derniers seront ensuite améliorés par les internautes bénévoles avec l'aide des collaborateurs en contact. Par contre, concernant les applications, le back office choisit de façon “sélective” (critères de pertinence, facilité d'emploi...) celles qui seront diffusées à Pl@ntNet et exploitées par les utilisateurs de l'application. Enfin, au niveau de ces internautes, une forme de coordination partagée du travail collaboratif est constatée. Cela passe par des ajouts (contenus, fonctionnalité, idées, ...) individuels (collection) ou du travail de plusieurs personnes sur une même tâche (collaboration). Les décisions prises sont d'ordre propositionnel du type *“que pensez-vous de...”* et consensuelles. Par exemple, pour faciliter le travail collaboratif, un des internautes a proposé de créer des macros, les autres membres ont trouvé cela utile et après une succession de discussions, l'internaute utilisateur a pris la décision de l'inclure à l'espace collaboratif : *« Comme vu ensemble, vous pouvez rajouter des documents : par exemple des maquettes avec vos idées, des idées puisées ailleurs, des analyses, etc... Vous pouvez écrire à tous les inscrits. Vous pouvez participer à la rédaction collaborative des besoins pour l'avenir »*.

Au final, se dessine un schéma de coordination simplifié : le site met à disposition les outils rudimentaires au cœur du travail collaboratif. Les collaborateurs en contact créent de l'émulation entre les internautes et ces derniers contribuent à Pl@ntNet au travers du projet auquel ils participent. Les décisions finales reviennent, dans un premier temps, aux collaborateurs en contact puis au back office du site sur les contributions à proposer à l'application Pl@ntNet.

7. Discussion

Le fondement d'une Intelligence Artificielle repose sur la création d'une base de données. Celle-ci est ensuite rendue dynamique par une succession d'algorithmes qui lui permet de s'alimenter, s'actualiser et distribuer l'information qu'elle détient aux demandeurs pour qu'ils puissent agir. Pl@ntNet suit typiquement cette forme. Il s'agit, d'une application de reconnaissance de photographies qui s'appuie sur une base de données en botanique qui fonctionne sur le principe du machine learning. Pour parvenir à développer cette application, l'association collabore avec d'autres partenaires comme L'INRA ou encore L'INRIA. Pour ce faire, l'association se propose de fournir de la connaissance tant technique que botanique et

des outils digitaux intelligents. Pour parvenir à développer des applications intelligentes en lien avec *la science participative*, l'association Tela Botanica a mis en place une politique organisationnelle collaborative fondée sur la participation active des utilisateurs bénévoles. Ainsi, la création et le développement de Pl@ntNet bénéficie de son expertise acquise depuis 1999 (date de création) et de certaines communautés-projets mobilisée par l'association au travers de sa plateforme. C'est à partir de trois de ces communautés-projets (eFlore associée à carnet en ligne, Xperbotanica, et détermination des plantes) que nous avons investigué notre problématique établie sur la coordination de la participation des internautes dans le cadre du développement de Pl@ntNet.

La configuration de l'IA se fait par une participation active des utilisateurs internautes, et ceci par leur rôle incontournable dans la création d'une base de données. Cette même base de données est créée à partir d'échanges d'informations et de connaissances entre les membres de la plateforme. La construction de cette base suit 3 étapes : (1) la collaboration et participation des internautes, (2) des échanges d'informations et de connaissances, et (3) la construction de la base de données. Cette dernière est élément clé de l'apprentissage (machine Learning) de l'IA sur l'environnement de la botanique. Ces données sont au cœur même du fonctionnement de l'IA.

Nos observations et analyses montrent aussi que la création de cette IA a nécessité l'existence d'une intelligence collective partagée. Cette dernière forme le système de participation de trois groupes d'acteurs en action : les internautes, les collaborateurs en contact et le back office de l'association. Il révèle que les utilisateurs internautes sont animés par la passion pour la botanique mais aussi par la recherche de reconnaissance. Il s'agit pour eux d'une passion, ce qui fait de leur contribution une forme de divertissement. D'après notre analyse, le travail des internautes se différencie quelque peu du crowdsourcing même si des similarités les confondent. D'une part, les utilisateurs internautes ne sont pas anonymes, tout au moins pour les plus actifs d'entre eux. D'autre part, ses membres ne cherchent aucun enrichissement personnel. Ce constat rejoint celui de Mangolte (2006), pour qui ce sont le plaisir et le besoin d'appartenance à une communauté qui animent ces bénévoles (Renault, 2014). Quant à l'association, c'est l'aspect économique et la vocation pour la science participative qui la dirige vers ce type d'organisation collaborative. Les échanges d'idées et le partage d'expériences entre les utilisateurs de cette plateforme collaborative sont proéminents dans les forums. Les animateurs de groupe de projet n'interviennent dans les conversations qu'en cas de besoin ou de demande de la part des utilisateurs. Le back office fournit le matériel numérique qui sera ensuite amélioré voire changé par les membres de la communauté-projet. Enfin, les internautes ont toute la liberté souhaitée. Les activités sont collaboratives, il n'existe aucune hiérarchie. Les décisions de sélectionner un projet ou non sont prises par les membres de l'association, mais sont impactées par les réactions des internautes participants face à la proposition de projet.

A ce propos, la performance de ces internautes participants n'est pas celle traditionnellement considérée dans les organisations commerciales généralement dirigées vers le gain financier. En effet, les internautes bénévoles des plateformes numériques envisagent surtout la performance comme la réussite du groupe à résoudre les problèmes pour atteindre l'objectif

fixé. Kendall et Knapp (2000), appuient cette vision en considérant que la production du bénévolat ne saurait être évaluée en termes de performance parce que les internautes bénévoles agissent par vocation ou passion. Il est à noter que selon Combes et Ughetto (2009), certains internautes, particulièrement investis, sont vigilants à toute intrusion d'une logique économique qui viendrait pervertir le projet initial. Cet état de fait semble démultiplié dans la collaboration numérique. Pour une organisation souhaitant mettre en œuvre ce type de travail en 'employant' des internautes bénévoles, le risque d'échouer serait élevé à adopter une recherche de performance économique. Elle doit surtout envisager la performance au travers le partage de connaissance, comme dans les communautés de pratique (Gressier, 2009) et baser son fonctionnement vers l'interaction, la collaboration et le partage d'expériences dans l'atteinte d'un but commun qui repose sur une passion.

Finalement, la coordination dans ce type d'organisation œuvrant en travail collaboratif numérique est dominée par des pratiques nouvelles importées d'autres domaines. Le Manager, dans notre cas l'animateur et le chef de projet (les collaborateurs en contact) paraît réaliser des tâches du community manager (Stenger et Coutant 2011). Le rôle du management y est, ainsi : d'attirer le membre bénévole et de conduire le groupe par une présence discrète, pour assurer son autonomie, mais existante au travers d'un knowledge management interne et emprunte d'encouragements (Gagné et Deci, 2005). La caractéristique principale de ce type de structure est de ne pas avoir de technostucture. Les procédés de travail, les savoirs ou les résultats ne peuvent y être standardisés. Il s'agit d'une organisation flexible et fédératrice ne reposant pas sur l'autorité pour en garantir la performance intra-rôle, l'attractivité, le bon fonctionnement, la pérennité et la créativité. Il s'agit, selon nous, d'un management par ludification - plaisir partagé, passe-temps, jeu. Former une équipe d'utilisateurs est la base de ce travail de collaboration. Toutefois, cela revient aux managers de donner envie aux participants d'y travailler de façon collective pour atteindre l'objectif souhaité. En effet, ce constat fait écho à l'étude Bonenfant et Genvo (2014) qui précise que ce type de management est efficace s'il est intégré dans un réseau social où la collaboration est le moteur. L'intelligence qui y est partagée. Elle est, ici, à la fois cognitive, affective, et collective. C'est cette combinaison d'intelligences qui, sur le terrain, a permis la participation des internautes bénévoles à la création d'une intelligence artificielle.

Conclusion

Internet regorge d'applications intelligentes ou logiciels qui ont été développées par la collaboration et l'entraide entre internautes. Il était donc question dans cet article d'explorer la coordination de la participation des internautes bénévoles travaillant de façon collaborative par le biais d'un espace numérique. Pour cela l'étude a consisté en une ethnographie sur Internet (Netnographie) composée d'observations, et d'étude de documents. Les résultats ont permis de révéler une coordination qui conduit les utilisateurs bénévoles à participer au développement d'une intelligence artificielle, et ceci de manière collective afin d'alimenter la base de données, qui est le socle de l'apprentissage automatique (Machine Learning).

Cet article comporte des limites. Il s'agit d'une approche exploratoire et les résultats obtenus peuvent présenter des biais propres à la méthodologie suivie. D'un point de vue managérial,

nos résultats érigent un canevas de l'intelligence collective propre à un travail collaboratif en réseau numérique des internautes conduisant au développement d'une IA. En effet, comme cela a été révélé par notre étude, ce qui forme l'intelligence collective des internautes, c'est cet esprit d'équipe qui règne sur les discussions de manière générale et le partage de données de manière individuelle. Ceci se manifeste par la passion des utilisateurs qui affectent de façon directe leur contribution, laissant ainsi, place à des échanges de qualité et à un suivi des travaux réalisés. S'ajoute à cela le contexte dans lequel ce travail se réalise – les outils collaboratifs responsabilisent les participants et donnent sens à leurs actions, sans même l'intervention du chef de projet.

Il pointe les spécificités à respecter pour mobiliser et coordonner ce type de public et le conduire à atteindre l'objectif fixé. D'un point de vue académique, il utilise une méthodologie peu usitée en management, et permet d'approfondir des concepts peu investigués en gestion. Grâce à cela, il ouvre sur des voies futures de recherche. Ainsi, des approfondissements restent à réaliser pour différencier précisément les rôles des utilisateurs bénévoles dans la création des IA.

Bibliographie

Boder A. (2006), Collective intelligence: a keystone in knowledge management, *Journal of Knowledge Management*, vol. 10, n°1, pp.81-93.

Bonenfant M. et S. Genvo, « Une approche située et critique du concept de gamification », *Sciences du jeu* [En ligne], vol. 2 | 2014.

Cobb C., McCarthy T., A. Perkins, A. Bharadwaj, J. Comis, B. Do et K. Starbird (2014), Designing for the Deluge: Understanding & Supporting the Distributed, Collaborative Work of Crisis Volunteers, *Proceeding, CSCW '14 Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing*, pp. 888-899.

Codello-Guijarro P. et Béji-Bécheur A. (2015), Les entreprises sociales et solidaires à l'épreuve des outils de gestion, *Revue Française de Gestion*, N°246 (1), pp. 103-109.

Davister C. (2007), La gestion des ressources humaines en économie sociale, Collection Etudes Théoriques, n°ET0706, CRISES / Chaire CERA, Liège, Belgique.

Demoustier D. (2002), du militantisme au volontariat, *Revue Française des Affaires Sociales*, vol. 4, pp. 97-116.

Deveaux L. et Paraschiv C. (2004), Le rôle des agents intelligents sur l'Internet : révolution ou évolution commerciale ? *Revue Française de Gestion*, n°154 (5), pp.7-34

Durfee, E., Lesser, V. et Corkill, D. (1987), Cooperation through communication in a distributed problem solving network. In M. Huhn (Ed.), *Distributed artificial intelligence* (pp. 29-58). Los Altos, CA: Morgan.Kaufman Publishers, Inc.

Füller J., Jawecki G. et Mühlbacher H. (2007), Innovation creation by online basketball. Communities, *Journal of Business Research*, vol. 60, n°1, pp. 60-71

Gagné M., et Deci, E. L. (2005), Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, vol. 26, pp. 331-362.

Gardes D. (2009), le bénévolat, un « véritable » travail ? Aspect juridiques, ERES Empan, n°74 (2), pp. 136-140.

Gressier A. (2009), Une nouvelle forme d'organisation du travail collaboratif : les communautés de pratiques, *Marché et organisations*, L'Harmattan, vol. 10, n° 3, pp.113 à 134

Heaton L, Millerand F, Crespel E. et Proulx S. (2011), La réactualisation de la contribution des amateurs à la botanique : le collectif en ligne Tela Botanica, *Terrains et Travaux*, ENS Paris-Saclay, 18 (1), pp. 155-173.

Jordan, P.J. et Lawrence, S.A. (2009), Emotional Intelligence in Teams: Development and Initial Validation of the Short Version of the Work Group Emotional Intelligence Profile (WEIP-S). *Journal of Management and Organization*, vol. 15, pp. 452–69.

Jung D.I. et Sosik J.J. (2002), Transformational leadership work groups. The Role of Empowerment, Cohesiveness, and Collective-Efficacy on Perceived Group Performance, *Small group research*, vol. 33, pp. 313-336.

Kendall J. et M.R.J. Knapp (2000), *Measuring the performance of volunteers*, Personal Social Services Research, London.

Kozinets R.V. (2010), *Netnography: Doing Ethnographic Research Online*, Sage.

Malone, T. W., Laubacher, R. and Dellarocas, C. (2010), The Collective Intelligence Genome, *MIT Sloan Management Review*, vol. 51, n° 3, pp. 21-31.

Oliver P. Marwell G. et Teixeira R. (1985), A Theory of the Critical Mass. I. Interdependence, Group Heterogeneity, and the Production of Collective Action, *American Journal of Sociology*, vol. 91, n°. 3 (Nov.), pp. 522-556.

Olson M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups* (Revised ed.). Harvard University Press.

Renaut S. (2014) Crowdsourcing : la nébuleuse des frontières de l'organisation et du travail, *Rimhe*, n°11(2), pp. 23-40.

Séran H. (2018) outil de gestion spécifiques dans une entreprise de l'économie sociale, le cas drune boucle téléphonique militante, *revue française de gestion*, vol. 2, n°271, pp. 11-27

Silva F. et A. Ben Ali (2010), Emergence du travail collaboratif : nouvelles formes d'organisation du travail, Management Prospective Ed. | « *Management & Avenir* » vol. 6, n° 36, pp. 340-365.

Spinuzzi C. (2012), Working Alone, Together: Coworking as Emergent Collaborative Activity, *Journal of Business and Technical Communication*, vol. 26, n°4, pp. 399-441.

Szostak B., Boughzala Y., Diné S. et Yahiaoui S. (2018), La dynamique d'appropriation des outils de gestion dans le champ de l'ESS : est-elle spécifique ? *Management & Avenir*, n°100, pp. 111-133.

Stenger T. et Coutant A. (2011) Community management et community managers : cheval de Troie marketing pour le web social ? Actes du colloque web social communautés virtuelles et consommation, 79^e congrès international ACFAS, chaire de relations publiques et communication marketing UQAM université de Sherbrook

Surowiecki J. (2004), *The Wisdom Crowds*, Doubleday, Anchor.

Thibault A., Fortier J. et Albertus P. (2007) *Rendre du compte du mouvement bénévole au Québec : créateur de liens autant que de biens*, le réseau de l'action bénévole du Québec

Turing A.M. (1950), Computing Machinery and Intelligence, *Mind*, New Series, 59 (236), pp. 433-460.

Ughetto P. Combes M-C. (2009), La professionnalisation des associations : une entrée par le travail, Communication au 3e congrès de l'Association française de sociologie, Paris, pp. 14-17 avril 2009

Villany C. (2018) Donner un sens à l'intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne, rapport de mission parlementaire du 8 septembre 2017 au 8 mars 2018, assemblée nationale, Paris

Quelle évolution de l'humanité à l'aune de la singularité technologique. Une évolution possible vers un monde paraphrénique

Daniel BONNET

Docteur en Sc. de Gestion, HDR

Chercheur associé ISEOR, Université Jean Moulin, Lyon Consultant

Président de l'IP&M (Institut Psychanalyse & Management)

Résumé : Cette communication met en examen une évolution possible du comportement humain à l'aune de l'emprise de l'impératif de l'Intelligence Artificielle institué par la « transformation numérique ou/et digitale ». Le développement de l'Intelligence Artificielle est encore en phase de transition, technologique de tous les points de vue de ses possibilités et de ses finalités. Celles-ci restent contingentes. Ce développement s'impose néanmoins de manière remarquable dans tous les domaines de l'activité humaine. Son annonce est porteuse de toutes les espérances. Toutefois, ce développement soulève de nombreux questionnements concernant son impact sur l'évolution du comportement humain. Elle laisse dans l'ombre certains aspects de son impact économique, notamment relatifs à l'inflation des coûts comptabilisés et des coûts cachés.

Mots clés : Intelligence Artificielle, Transformation numérique, Internet, Singularité technologique

Abstract : This communication examines a possible evolution of human behavior in light of the influence of the Artificial Intelligence imperative instituted by the "digital and / and digital transformation". The development of Artificial Intelligence is still in a transitional phase, technological from all points of view of its possibilities and its purposes. These remain contingent. This development is nevertheless imposing itself in a remarkable way in all areas of human activity. His announcement is the bearer of all hopes. However, this development raises many questions regarding its impact on the evolution of human behavior. It leaves certain aspects of its economic impact in the shade, particularly relating to the inflation of recognized costs and hidden costs.

Keywords : Artificial Intelligence, Digital Transformation, Internet, Technological Singularity

Introduction

L'invention et l'innovation technologiques sont devenues la pierre angulaire du développement économique et du progrès social. La prolifération du digital n'est plus seulement poussée par le développement technologique et technique, mais elle est également tirée par la demande des utilisateurs et des consommateurs. Le développement du marché et les transformations que ce développement engendre reposent sur une substruction psychique et cognitive contribuant à encapsuler la transformation des comportements humains. Cette transformation elle-même s'articule dans les structures doxiques du langage, consécutivement dans la construction sociale des discours et des savoirs objectalisés.

Ce développement, et spécifiquement l'usage étendu d'applications conçues avec les technologies de l'Intelligence Artificielle, généralisent un « nouveau genre de savoirs » et « une nouvelle pragmatique de discours » (Gori, 2013) déployée à l'échelle sociétale. Les commodités proposées peuvent conduire à ce que le sujet suspende sa capacité à penser par lui-même. R. Gori (2012 : 28) souligne encore que cette évolution assoie de nouvelles formes de pouvoirs, de soumissions et de censures sociales, écrasant la pensée et la subjectivité du sujet, légitimés par leur seule figuration comme contenu informationnel sur des réseaux sociaux numériques (*Ibid.*, 2012). Cette indication ne souligne qu'un aspect, à titre indicatif, de la substruction psychique et cognitive engendrée par les transformations, que cette communication explore dans le champ de la transformation des organisations, mise en perspective dans l'échelle des structures.

En effet, l'incorporation généralisée des traitements par algorithmes pour la mise en œuvre en substructure des méthodes du management des organisations et de leur transformation pose une série de problèmes à examiner [1-2-3-4-5-6] dans le cadre des conjectures qui suivent :

- 1/ Le risque de la standardisation des comportements ?
- 2/ Le risque de la standardisation des relations intersubjectives consécutives de ce que les idées sont élaborées et fournies par les objets ?
- 3/ Le risque de rendre les managers indifférents à l'existentialité de l'Être afin que les acteurs des situations de travail se concentrent sur l'essentialité de leur travail ?

Ces trois problèmes définissent des conditions de possibilité, si leur problématisation est envisagée. Rien n'est moins sûr cependant dans la généralité des comportements. Celles-ci posent la division structurelle du sujet en opposant la réduction de la conscience pratique relative à la réalité factuelle et la part idéale qui est la substructure de la pensée. Ces conditions de possibilité auraient trois conséquences :

- 4/ La régression de la « noèse » (concerne la faculté de l'intelligence à se déployer)
- 5/ La régression de la « noème » (concerne l'acte de penser)
- 6/ La « dé-singularisation » du sujet et la construction sociale d'un « être commun »

Dans le cadre des conjectures : l'ancrage dans le rapport objectal à l'objet fourni le leurre idéologique qui vient colmater cette division, visant à obtenir et contrôler les comportements, visant à obtenir également que les relations sociales soient parfaitement couplées aux relations et aux exigences économiques et techniques, voire politiques, tel que le « système » entraîne la construction par les acteurs de la société. Cette construction ne serait pas empêchée par la mise en œuvre de toute capacité de penser par soi-même. Mais elle entraîne aussi une métamorphose du jeu des mécanismes de défenses inconscientes (matures et immatures), des alliances de défenses corrélatives (par exemple : les contrats dénégatifs) visant leur retournement sur le sujet, tel que la liberté (factice) du sujet ne soit pas un danger pour la société. Il s'agit d'inhiber collectivement toute action contre-intuitive et toute possibilité de réflexion. Cette conjecture poserait le terme de la domestication de l'homme dans la société par le moyen de son ancrage dans la rationalité algorithmique c'est-à-dire par le moyen de son aliénation au mécanisme de défense que sont la rationalisation et la rationalité (cf. DSM IV), largement à l'œuvre déjà en management des organisations.

Il se dit que le sujet s'aliène à l'objet technique et au système technicien. C'est incontestable. Mais il ne serait pas judicieux de condamner le « système » et l'aliénation du sujet à ce seul titre, si par ailleurs, le développement digital apporte des bienfaits humains. Ce qui est condamnable, c'est l'aliénation aux intentions des acteurs du pouvoir pour leurs intérêts particuliers, par exemple de laisser les gafam gouverner la transformation économique, sociale, financière, politique... du monde humain au titre du « bien » qu'ils nous voudraient. Chacun se construit un sinthome [2005 (1975-1976)], qui assure une fonction de suppléance à la perversion dès lors que le sujet, qui ne se donne pas les moyens de sa liberté, s'est trouvé aliéné au fantasme pervers des gafam. Cela ne signifie qu'il ne sait pas, mais il peut ne pas vouloir savoir (Castanet, 2007), parce ce que ce ne pourrait être vrai. D'aucuns jouent avec l'objet de ses fantasmes dans la structure perverse. Pour le sujet, il ne peut exister aucune intention malveillante puisque le « système » procure une utilité certaine et d'accès aisé (gratuité ou faible coût), mais d'un autre côté, il peut admettre l'existence d'un problème. Le signifiant produit en effet différents signifiés simultanément compatibles au regard du clivage du Moi.

Cette communication est composée en deux parties. La première partie compose les points [1-2-3] dans le champ des comportements organisationnels, aisément observables par les managers. La problématisation met en perspective l'idée que sous couvert d'un discours de progrès sociétal et civilisationnel auquel l'entreprise contribue par le marché, et certes des intentions honorables, l'humain cède en fait à la subduction en laissant libre cours au déroulement insidieux d'un projet funeste technocratisant la vie humaine. La recherche ouvre la perspective de l'évolution vers un monde paraphrénique. À certains égards ce projet fait la place au fantasme de la débilité mentale... si l'on se réfère à cette expression de Lacan « pas-tout y est depuis toujours ». C'est cette perspective de la subduction du fantasme « pas-tout » qu'il s'agit d'éclairer, en deuxième partie. Celle-ci explicite les points [4-5-6] en renversant le déterminisme causal dans la relation de cause à effet, car c'est l'ambiguïté causale – paradoxale peut-on dire aussi – qui protège le sujet indépendamment de ses attributions causales. L'attribution causale dit cependant toujours quelque chose qui relève du sinthome (cadre des ressources de l'ambiguïté causale). L'ambiguïté laisse au sujet des conditions de

possibilités alternatives. Elle lui offre la possibilité de gérer contradictoirement les incompatibilités dans la relation d'objet, caractéristiques de la structure perverse et ambivalente du sinthome.

1. Technocratisation du projet de vue humaine. Un projet funeste ?

Le développement de l'économie de l'Intelligence Artificielle s'inscrit largement dans le cadre théorique de l'économie néo-classique. Son cadre est celui de la pensée formelle qui repose essentiellement sur les constructions intellectuelles, lesquelles fournissent un langage et une grammaire formels. Au stade d'acquisition le plus élevé, la pensée formelle permet, en son principe, de mettre en œuvre un raisonnement, de procéder à des analyses et à des interprétations. La raison (du latin « *ratio* ») qui désigne la mesure et le calcul, se distingue cependant du « logos » (*verbum* en latin) qui permet de verbaliser le raisonnement en prenant en compte la prégnance des affects. La raison compose avec les deux, mais le développement de l'Intelligence Artificielle fait prévaloir le « *ratio* », la mesure, le calcul, le contrôle. Son paradigme est celui de la calculabilité. Cependant, les limites sont celle des possibles de l'axiomatique qui tend à écarter la connaissance de l'objet de son inscription dans le monde sensible. Les algorithmes ne rendent compte que de ce qu'ils déterminent à leur niveau de spécificité, c'est-à-dire de ce pourquoi ils ont été élaborés, à savoir calculer. Ils peuvent contribuer à fournir de la connaissance dans le cadre de la relation de mots, mais aucunement dans le cadre de la relation de choses. Ainsi que l'a démontré Kojève (1990 : 157), toute connaissance établie par un système observant est inexacte, même en physique, ni exacte, ni approchée ; l'observation modifie l'objet (Kojève, 1990 : 154), y compris l'état de l'objet perçu (*Ibid.*, 1990 : 153). Or les algorithmes de traitement de l'information introduisent à la construction de connaissances pré formatées, fournissant au sujet la structure causale de la connaissance à laquelle il doit se référer. Ce problème, qui est plus largement celui du sujet de la science, a été depuis des siècles discuté par les philosophes de la science. On souligne à cet égard les travaux de Gilles-Gaston Granger (1988), dont la probité est incontestée, rappelant que si la connaissance scientifique opère une réduction des significations relatives à la connaissance de l'objet scientifique, elle doit tout conserver, ne serait-ce que neutralisé ou objectivé. Le problème avec l'Intelligence Artificielle est qu'elle ne traite que du « particulier » en prétendant et en imposant le traitement au titre de « l'universel ». Il manque singulièrement à l'Intelligence Artificielle un « traitement stylistique »³ qui établisse le trait d'union entre les formes et les contenus. C'est ce qui manque cruellement également aux théories économiques, aux théories de la gestion des entreprises et des organisations, aux théories du management, tels que leurs déploiements et leurs usages s'éloignent singulièrement du « traitement stylistique » qui a été celui de leurs auteurs, qu'au fil des années et des décennies, les idéologies ont imposé de manière perverse.

Concernant dans le cadre théorique de l'économie néo-classique qui peut être retenu comme terrain de recherche d'intention scientifique : En courte et moyenne durée, la variation des facteurs constants du capital (k) et du travail (w) est marginale. La performance productive de la combinaison de production $Q = f(x_n)$ à technologie constante varie en fonction de la

³ Macherey P. (2004 : 3) : C'est l'élément central de la philosophie de la pratique chez G-G Granger.
<https://philolarge.hypotheses.org/files/2017/09/07-01-2004.pdf>

substituabilité marginale des facteurs de production (x_n). Les facteurs sont cependant imparfaitement substituables. L'économie de l'investissement étant déterminée par le coût du capital et sa rentabilité, est peu élastique. La modulation productive s'opère sur la variable (w) qui est plus élastique, dont la déformation marginale absorbe le risque économique. La concurrence se détermine dans l'ambiguïté causale. L'avantage concurrentiel ne se construit en fait que sur des facteurs marginaux. Dans un même champ concurrentiel, les comportements stratégiques et organisationnels convergent et les stratégies sont isomorphes. C'est le changement isomorphique institutionnel (normatif, mimétique, coercitif) qui détermine la performance dans un champ (Di Maggio et Powell, 1983). Lorsque les stratégies s'enlisent dans les limites prédictives du calcul économique, la concurrence est rude. La variable sociale (w) absorbe les chocs économiques.

Le discours de la rationalisation, de tous ordres, politiques, économiques, managériaux... font leur œuvre. Il s'agit évidemment de les caractériser à l'aune des catégories de défenses mobilisées – par nature ayant pour objet une défense - que le DSM IV répertorie selon une échelle les distinguant selon leur impact sur le comportement humain. Dans le champ du management, le critère sera plus particulièrement celui de leur efficacité adaptative. Certains modes d'activation peuvent être fonctionnels, tandis que sous l'effet du stress notamment ils peuvent être dysfonctionnels. D'autres modes le sont par nature. Soulignons en les limites concernant l'objectalisation du sujet, contre toute affirmation. La rationalisation est définie comme un mode de défense dissimulant « les motivations réelles de ses propres pensées, actions, sentiments, derrière des explications rassurantes ou complaisantes, mais erronées » (DSM IV). Le DSM IV (vers. TR, 4^{ème} édition révisée, [2003 (1994)] : 756)⁴ en donne la définition suivante : *La rationalisation est une justification tendancieuse recourant à la logique ou à la morale permettant au sujet de se cacher ses véritables motivations qui ne sont pas perçues par la conscience*. La rationalisation, en tant que mécanisme inconscient et involontaire, est couverte de façon délibérée et socialement admise par la falsification des discours gouvernementaux et managériaux au travers de la maille des biais cognitifs (croyances, idéologies, théories de falsification...), utilisé pour tromper, manipuler et tenter de dissimuler les véritables intentions. La pratique courante du management est susceptible de conjuguer cette double articulation entre les mécanismes inconscients et les mécanismes de falsification des discours permettant d'aliéner les sujets, à savoir de les rendre étranger à eux-mêmes. Le sujet est l'objet d'une *capture identificatoire* (Ciccone, 2012 : 108), tel qu'il existe à la fois et n'existe pas sans cette aliénation. Le processus structure l'hodologie de la transformation (Bonnet D., 2014), à savoir en première approximation, le cheminement de son opérationnalité dans le champ du vécu du sujet – champ du vécu qui sera lui-même nié dans l'emprise du projet funeste. Ce projet funeste, à certains égards hystérique et schizophrène, serait en quelque sorte l'envers du décor de la « métaphysique » (divulguée, par les connaissances que l'on en a, par les travaux d'Aristote. D'autres travaux éclairent cet aspect trouble des discours et des comportements promulgués au nom de la rationalité.

L'hypocrisie organisationnelle (Brunsson, 2003) vient étayer les régulations et le changement isomorphique institutionnel. À dessein, la promulgation de la connaissance relative au cadre

⁴ Les remaniements au DSM V (1^{ère} édition) ne concernent pas cette définition.

théorique de l'économie néo-classique se dispense le plus souvent de signaler que la fonction de production comporte un troisième terme, qui est son « résidu » que l'on légitimement considéré comme résiduel. Il n'est pas le cas, telle que la connaissance économique dans ce cadre s'appuie sur un biais cognitif lourd de conséquence. Ce résidu représente un facteur de production non identifié en économie néo-classique, à savoir une inconnue dont la valeur en équivalent production peut atteindre 55 %. Cette part, dénommée souvent « slack organisationnel » a été évaluée par les travaux de Savall et Zardet (Savall, 1978, 1989 ; Savall et Zardet (1995a, 1995b, 2004, 2005, 2014) ; il correspond aux Coûts-Performances Cachés dont le montant peut atteindre plus de 65 K€/an/personne.

La transformation technologique permet de modifier le donné capitaliste et concurrentiel sur période longue dès lors que la variable (k) est substituable. L'Intelligence Artificielle permet d'opérer la substitution plus aisée entre les deux facteurs (k) et (w) au profit de (k). Elle permet notamment de libérer le facteur fixe du (w) aux seuils de ses facteurs limitants (cf. paliers de charges fixes des coûts du travail). L'Intelligence Artificielle ouvre à cet égard un véritable creuset pour le redéploiement de la performance économique et financière, sous réserve de procéder à des investissements capitalistes constants, compte tenu du caractère éphémère des technologies et des applications. Les amortissements sont sur très courtes durées. La performance de marché est obtenue en absorbant la variable (w) dans l'algorithme d'exécution. La valeur du travail hautement qualifié, pour sa part, inscrite au bilan, correspond aux valeurs amortissables au compte de résultat, ce qui n'est jamais dit – et c'est un tour de passe-passe en quelque sorte - ce qui aggrave évidemment le conflit entre le coût du travail et le coût du capital. Ce qui se dit par-contre, c'est que l'investissement permettra de rivaliser avec des unités de production d'excellence, sous réserve des restructurations radicales à mettre en œuvre. Il apparaît donc que les stratégies antérieures, encore récente, vendues avec les mêmes arguments, ont été erronées. Il demeure en effet que l'équation de la fonction de production ne calcule pas la valeur du résidu.

Quels progrès effectifs seront réalisés par l'Intelligence Artificielle, comparativement aux effets largement déplorés consécutifs du progrès industriel ? L'industrie fut une vision du monde (Musso, 2017). Du point de vue de la matérialisation des connaissances, il y a certes un progrès qui est paradoxalement obtenu par la dématérialisation des processus de la production ; et c'est aussi la dématérialisation des processus de la connaissance qui permet de réaliser des progrès scientifiques qui seront matérialisés par l'industrie numérique et ses dispositifs. Mais tout comme la vision industrielle, la vision de l'Intelligence Artificielle est également annonciatrice de tous les dangers (Musso, 2017 : 592). L'Intelligence Artificielle oppose plus que jamais « la volonté de puissance humaine⁵ » et son fantasme d'omnipotence, et la débilité mentale orientée par la relation à l'objet [total] clivé entre le bon et le mauvais par le « pas-tout y est depuis toujours ».

⁵ Largement popularisé par le courant du transhumanisme, lui-même d'essence paradoxale, puisque l'idée d'origine était celle d'une contribution des progrès scientifiques et techniques à l'intérêt général.

2. « Pas-tout y est depuis toujours »

Avec cette formule, Lacan [1999 (1972-1973)], souligne le paradoxe de la vie humaine qui peut conduire l'humain à se subvertir, consentir à une perspective totalitaire. Qu'est-ce qui peut s'en dire qui éclairerait l'équivoque ? au seuil (ou à la butée) du clivage (de la sexuation) entre le *phallus* et la *castration*. L'inconscient ne distingue pas ; il dit l'Un. Le clivage est ici celui de la *jouissance castrée*. Lacan voulait, entre autres, signaler la distinction entre ce qui est dit par celui qui parle, et le dire (substantif) accessible à la conscience, à la logique et au raisonnement, qui ne dit pas tout. Il y a toujours un manque entre l'énonciation du sujet et l'énoncé, à dessein l'énoncé que le chercheur traite dans ces travaux, que l'enseignant promulgue dans son enseignement, que le manager mobilise dans ses relations au sein de l'organisation, que... d'aucuns à propos... de l'Intelligence Artificielle sont les sujets de l'énoncé. L'énoncé de qui ? Qui se questionne à ce propos ? Que d'aucuns n'entendra pas la même chose d'ailleurs et que pourtant le développement des technologies de l'Intelligence Artificielle et de ses usages auront libre cours, quand bien-même l'équivoque... Ce n'est pas là qu'un sujet de philosophie, bien que la lecture de l'œuvre *Le Banquet* de Platon soit toute aussi féconde. En psychanalyse, c'est la question de l'accès au « Réel » ; dans la cure analytique, c'est le dire de l'analysé qui capitonne (fait *ex-sister*) son dire ; c'est aussi l'équivoque de ce que le dire de chacun est limitant pour l'autre de qui on le tient, de ce qu'on entend serait tout aussi équivoque. Freud a tout d'abord pensé que l'inconscient ignorait le « féminin » pour ensuite insister sur le primat du phallus (Freud 2010). À bien des égards, qu'en penser nous-mêmes (*supra*) si l'Intelligence Artificielle oppose plus que jamais « la volonté de puissance humaine » et son fantasme d'omnipotence, et la débilité mentale orientée par la relation à l'objet [total] clivé entre le bon et le mauvais par le « pas-tout y est depuis toujours »... à moins qu'une fois de plus nous n'en voulons rien savoir... que le résidu se rapporte dès lors au sinthone...

Le processus conscient du travail cérébral (la noèse) et l'acte de pensée (la noème⁶) ont leurs limites. Il y a aussi de « Pas-tout y est depuis toujours » entre l'intention et la réalité (Bonnet D., 2017, 2019a, 2019b). Il s'agit là également d'un problème épistémologique dès lors que la connaissance et les conditions intelligibles de la pratique se trouvent déliées de leur cohérence ontologique. Nous soulignons le clivage des attributs de l'Un (*supra*). L'usage d'un concept qui instruit la connaissance afin de signifier ce qu'il connaît, oublie paradoxalement les conditions et les raisons de son émergence ; *tout concept condense une genèse qu'il implique* (Lefebvre, 1980 : 15). La cohérence affirmée peut n'être plus qu'un leurre à cet égard - s'il y a toujours un manque (*supra*) - nourrissant les croyances et les idéologies managériales. D'une façon générale, ce sont les attributs de la continuité et du concret qui se trouvent *de facto* cachés à la connaissance (Bonnet D. 2019c, 2020).

Consentement ou assentiment ne valent pas mieux dans le jeu de dupe. Le leurre y trouve sa place. La notion de leurre désigne un artifice destiné à tromper, à piéger... Dans le champ sémantique de ces acceptions, le leurre renvoie au travail du négatif et à l'entrejeu des

⁶ NB : En phénoménologie, chez Husserl, la noèse désignerait l'acte de penser (selon J.P. Sartre), tandis que la noème désignerait son objet. Une autre distinction est faite entre l'acte de connaissance (la noèse) et la représentation de la connaissance (la noème). Ces distinctions renvoient à « la question de la possibilité d'un concept » (Sallaberry, 2015 : 220).

mécanismes de défenses inconscientes. Toutefois, le leurre peut être employé pour simuler des schèmes de pensée à dessein de mettre en œuvre des fonctions cognitives. Il agit dans ce cas explicitement sur la formation des représentations, de sorte à formater les connaissances et les comportements, à les accommoder à des situations attendues. Le leurre désigne un objet transformationnel (Bollas, 1979) exerçant une fonction contenant contribuant à orienter et à maintenir l'investissement psychique et cognitif, et qu'il ne se détache pas du point de fuite de cette orientation. L'emprise assigne la régularité des productions de la pensée, dont les corrélats en caractérisent la variété. Cette variété est composite : avis, points de vue, jugements, croyances, préjugés, mensonges... paradigmes... La gouvernamentalité algorithmique fait le travail. Il conduit à imposer des ontologies excluant l'homme, tel que les processus sont pensés par la machine et mis en œuvre par la machine. Le développement généralisé des technologies cognitives et des systèmes cognitifs (dont leurs corrélats : Big Data, Analytics, Cognitive Computing, Ingénierie de la Cognition...), contribuent à la dématérialisation des processus cognitifs, couramment dénommée « Intelligence Artificielle », c'est-à-dire capable de simuler des processus intellectuels. On apprend, par les médias, ce jour, que Microsoft licencie ses quatre-vingts journalistes pour les remplacer par des applications de traitement (Big Data) utilisant le must des technologies de l'Intelligence Artificielle. « Jusqu'où ira-t-on ? À dessein, quelles formes de complicité ont rendu Facebook possible ? » questionne Sandrine Aumercier⁷. Félix Tréguier⁸ met quant à lui en perspective les dangers de « la ville intelligente. L'épidémiologie consécutive au Sars Covid-2, conduit à la mise en place de la surveillance sanitaire en Chine. Pour Antoinette Rouvroy⁹, quand les algorithmes décident à notre place, c'est déjà maintenant... « L'objet du capitalisme numérique n'est plus l'argent, car l'argent instaure encore une distance entre le signe et la chose. Le numérique est totalement clos sur lui-même » (A. Rouvroy¹⁰⁻¹¹).

L'homme y trouvera des satisfactions utilitaires, matérielles, narcissiques... mais y trouvera-t-il le bonheur ? Comment se fait-il que des sociétés laissent des prophètes (M. Zucherberg ; J. Bezos, L. Page et S. Brin... et bien d'autres ; au motif de raisons idéologiques, notamment la libre entreprise !) prétendre faire le bonheur de l'humanité, au nom de « la singularité technologique », en toute connaissance des dangers, sans contre-pouvoirs démocratiques solides ?

Dans le champ de l'intervention au sein des organisations, cela vaut bien d'être questionné par la psychanalyse, dans le cadre de la psychanalyse en extension (Bonnet D., 2017), à tout le moins, pour le chercheur notamment, d'attirer son attention à cet égard sur les impératifs méthodologiques de la recherche (Ocler, 2010). Le discours ne peut donc plus être séparé

⁷ Aumercier S ; (2019). « Transhumanisme et Intelligence Artificielle ». <https://iatranshumanisme.com/2019/12/07/quelle-forme-de-complicite-a-rendu-facebook-possible/>

⁸ Tréguier F. (2019), « Surveiller, analyser, prédire, contrôler. La « ville sûre » ou la gouvernance par les algorithmes », Archives électroniques Le monde Diplomatique, pp. 22-23. <https://www.monde-diplomatique.fr/2019/06/TREGUER/59986>

⁹ Rouvroy A. (2014). « Quand les algorithmes décident à notre place », Journal Libération du 10 avril 2014 à 17:11. https://www.liberation.fr/evenements-libe/2014/04/10/quand-les-algorithmes-decident-a-notre-place_994175

¹⁰ Rouvroy A. (2020). « À mon sens, Zuckerberg est dépassé ». *Journal Les Échos*, 23 Mars 2018. <https://www.lecho.be/opinions/general/antoinette-rouvroy-a-mon-sens-zuckerberg-est-depasse/9995228.html>

¹¹ Rouvroy A (2010) > 2020). Sujets traités par Antoinette Rouvroy sur France Culture. <https://www.franceculture.fr/personne/antoinette-rouvroy>

d'une analyse de type binaire positif-négatif (ce qui est dit/ce qui n'est pas dit, ce qui est compris ce qui n'est pas compris), souligne-t-il. Pour Ocler (*Ibid.*, 2010), le courant discursif (en management) balaie un large spectre de positionnements ontologiques et épistémologiques. Relativement à nos travaux de recherche, nous avons fait le choix de la Recherche-Intervention, consécutif d'une longue expérience¹² de l'intervention en conduite du changement stratégique et organisationnel au sein des organisations. En Recherche-Intervention, au regard d'une obligation de résultat pour le client de la recherche, le chercheur ne peut éviter l'épreuve ontologique. Il est paradoxal à cet égard de vouloir faire de la recherche sur le comportement humain au sein des organisations, sa gestion... à partir de modélisations dans des paradigmes qui l'excluent au motif de l'objectivation de la connaissance scientifique, le dé-singularisent et le réduisent à un « être commun ». Y compris la rationalité de la connaissance scientifique a ses limites si ainsi qu'Husserl (1989) l'a souligné, il y a quelque chose encore à connaître au-delà de l'intelligible. En psychanalyse, Lacan (1954-1955) a très tôt soulevé le questionnement concernant la relation à l'Intelligence Artificielle, que nous formalisons par le rapport à l'ambiguïté causale (*supra*) qui apparaît à cet égard comme le support de ce qui permet au nom de ce qui s'ignore. Il est possible peut également se référer aux recherches de Bion (1979), dont les travaux étayaient solidement la connaissance des processus inconscients du développement psychique et cognitif, pour mieux comprendre le rôle des objets incorporés organisateurs de l'appareillage psychique de la pensée du sujet.

La débilité mentale est un aménagement psychotique... et une organisation proche de la perversion polymorphe de l'enfant, celle qui est en jeu avant l'instauration du « phallus » (Ferrazzi, 2006). C'est un processus louche qui fait intervenir des opérations mentales très élaborées, écrit-il encore (*Ibid.*, 2006 : 88) ... qui offre la possibilité de l'aménagement d'un état possible du sujet au regard de ce qui est accepté (acceptable !) par le Moi. Dans la situation actuelle, personne n'y comprend trop quelque chose, car le processus de développement et l'emprise sont très opaques ; la posture est encore celle des attributions, entre le bien et le mal. La transformation digitale peut contribuer à normaliser la banalité du mal (Zagury, 2017). La perception est défaillante (Ferrazzi, 2006 : 91) et plus gravement, l'on, elle semblerait devoir être impossible tant la disjonction entre le dehors et le dedans est grande. Le nouage RSI est toujours incomplet (*Ibid.*, 2006 : 92). Le sujet devient incapable de penser [a minima] et possiblement délirant. Le sujet et la société serait à côté de la plaque écrit encore Ferrazzi (2006 : 94). « Pas-tout y est depuis toujours » ...

Conclusion : Un monde paraphrénique ?

Notre recherche met en perspective la conjecture du lien à l'Autre suspendu tant que rien ne vient contribuer à soutenir et restaurer la capacité à penser. À l'aune du clivage de la *jouissance castrée* (*supra*), le sujet ne peut pas dire, et souvent d'ailleurs il n'a pas d'avis ou que de vagues avis. Le sujet échappe aux dichotomies. Le débat entre soi peut être animé, mais tout le monde à raison... En toute apparence, chacun respecte la liberté de l'autre qui préserve la liberté de soi. Les jugements sont faussés. Le sujet n'est plus peu à peu en mesure de se faire une idée exacte du monde. Le monde est celui donné par son intériorité, consécutif

¹² 27 années et plus de 200 missions.

d'une défaillance de la dialectique dedans-dehors. Le dehors, c'est le traitement de la donnée ». Le dehors, c'est « l'écran-phrénique » institutionnalisant des écosystèmes d'information digitalisée, tenue pour plausible, détachée de toute réalité, et installant dans les cerveaux les invariants de la construction mentale aliénée. Le cadre est celui du clivage de l'éthique, l'éthique de responsabilité opposée à l'éthique de conviction... ce qui conduit à s'attribuer réciproquement la responsabilité d'une conséquence fâcheuse... chacun étant finalement tenu responsable de quelque chose qu'il n'a pas fait à l'aune de la responsabilité collective, ce qui rend complexe l'exercice du droit à réparation. Ainsi qu'on le voit assez largement aux États-Unis d'Amérique, cette évolution fait le lit du « libertarianisme » qui fait fonction contenante sociétale. Les sociétés se différencieraient en fonction des courants libertariens d'appartenance¹³. En France, ce courant se dévoile avec l'affirmation de la pensée « ni droite, ni gauche ».

Il s'agit bien d'un projet funeste s'il consiste pour les protagonistes du projet de l'Intelligence Artificielle à tenir l'Autre dans l'emprise de leur jouissance. La circulation entre le dedans et le dehors est supplée par l'objet technologique, transformationnel. Tout est fait pour encourager son usage, quand-bien-même l'ergonomie et la convivialité de l'application sont contraignantes ; par exemple faire son jogging avec le smartphone dans la main et les écouteurs à l'oreille... pour surveiller le cardio-fréquence mètre ou écouter de la musique ... ne plus regarder que vaguement le dehors, ni respirer, ni contempler ... Vous ne pouvez plus consulter Internet sans être dès les secondes suivantes envahi par de la publicité personnalisée et invasive. Où est la liberté de paramétrer le ou les logiciels, et quand cela est possible, c'est compliqué pour le néophyte ou ce n'est pas stable ?

L'investissement du sujet subsiste tant que cet objet contribue à orienter et à maintenir l'investissement psychique et cognitif, et qu'il ne se détache pas du point de fuite de cette orientation. Rien n'apparaît d'anormal d'ailleurs, sauf lorsque la psychiatrie doit s'en mêler, ou que la construction mentale de la relation au monde échappe à la castration... Dans la psychopathologie freudienne, le cadre est celui des paraphrénies (psychoses pas ou peu dissociatives, ou qui n'entrent pas dans les critères A de la schizophrénie), que nous qualifieront de froides. Le paraphrène est « un sujet socialement normal » dont la personnalité est stable en apparence. L'imaginaire fonctionne, de manière parfois remarquable ; le symbolique est défaillant cependant. Il y a la une perspective de recherche, car la paraphrénie ne fait guère l'objet de travaux en psychologie et en psychanalyse, étant généralement associée aux troubles schizo-affectifs. Qu'aura en dire la pseudo-discipline du « comportement organisationnel » en management ?

¹³ En France, les travaux de Condillac sont donnés pour être contributeurs à l'émergence de la discipline de la psychologie.

Bibliographie

Bion W.R. (1979 [1962]). *Aux sources de l'expérience*. PUF, 137 p.

Bollas C., 1979, « The transformational object », *International Journal of Psycho-Analysis*, 60 : 97-107.

Bonnet D. (2017), Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) : Esquisse d'une clinique de l'intervention en transformation des structures mentales de l'organisation. Conduite du changement et pilotage de la transformation. Sous la Direction du Pr. Véronique Zardet, Université Jean Moulin, Lyon, 419 p.

Bonnet D. (2017), « Énantiologie des transformations et transformations d'invariants. Appareillage théorique et éclairage transdisciplinaires ». *Revue Année de la Recherche en Sciences de l'Éducation. Perspectives pour la transdisciplinarité*. AFIRSE, Éditions L'Harmattan, pp. 149-168.

Bonnet D. (2019a), « L'acteur sujet de l'intersubjectivité contradictoire. Hodologie des transformations et genèse énantilogique du sujet », *Revue Internationale de Psychosociologie et de Gestion des Comportements Organisationnels*, n° 59, Hiver 2018, pp. 139-161

Bonnet D. (2019b). « Mettre en œuvre un processus de transformations au sein de organisations. Cinq tableaux pour caractériser une approche énantilogique », *Revue Connexions*, n° 111, Éditions Erès, pp. 219-234.

Bonnet D. (2019c), « La dématérialisation du leurre », *Journées d'Études T.I.C.I.S, Résonances. Échanges et interactions à l'ère numérique*, ICHEC, Bruxelles, Juin 2019, 19 p.

Bonnet D. (2020), « Construire les Savoirs et les Savoir-Faire en Management des Organisations. Approche énantilogique et travail de l'énantiose », in Vannereau J. (coord.), *L'Année de la Recherche en Sciences de l'Éducation*, n° 2020, Paris, L'Harmattan. À paraître.

Brunsson, N. [1989 (2003)], *The organization of hypocrisy: talk, decisions and actions in organizations*, Copenhagen Business School Press, 2^{ème} édition, 242 p.

Castanet D. (2007), « Symptôme et perversion », *Revue L'En-Je Lacanien*, Vol. I, n° 8, pp. 21-43.

DiMaggio, Paul J. Powell, W. W. (1983). « The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Irganizational Fields ». *American Sociological Review*, 48(2), 147–160.

Ferrazzi M. (2006), « La débilité mentale est-elle un état possible du sujet ? », *Revue Analyse Freudienne*, Erès, Vol. 2, n° 14, pp. 87-96.

Freud S. [2010 (1923)], « Le moi et le ça ». *œuvres complètes – Psychanalyse*. Vol. XVI, *Psychologie des masses. Le moi et le ça. Autres textes*. PUF, 432 p.

Gori R. (2012), « Comment retrouver la dignité de penser dans une société d'automatismes ? », *Revue électronique Filigrane, Psychanalyse et engagement II*, Vol. 21, n° 2, pp. 27-40. <https://id.erudit.org/iderudit/1015196ar>

Gori R. [2013 (2011)], *La dignité de penser*, Actes Sud Éditions, 192 p.

Granger G-G. [1988 (1968)], *Essai d'une philosophie du style*, Éditions Odile Jacob, 320 p.

Husserl E. (1989), *La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale*, Paris, Gallimard, 589 p

Lacan J. (1954-1955), « Le Moi ». *Conférence du mercredi 22 Juin 1955 : Psychanalyse et cybernétique ou de la nature du langage*, 864 p. https://www.valas.fr/IMG/pdf/S2_LE_MOI.pdf

Lacan J. [2005 (1975-1976)], *Le Séminaire, Livre XXIII, Le sinthome*, Éditions du Seuil, 2005.

Lacan J. [2001 (1972)], « L'étourdit », *Autres Écrits*, Éditions du Seuil, 622 p.

Lacan J. [1999 (1972-1973)], « Encore ». *Le Séminaire. Livre XX*. Éditions du Seuil, 186 p.

Musso P. (2017). *La religion industrielle. Monastère, manufacture, usine. Une généalogie de l'entreprise*, Éditions Fayard, 792 p.

Ocler R. (2010), *Fantasmes, mythes, non-dits et quiproquo – Analyse de discours et organisation*, Préface de Y. Pesqueux, L'Harmattan, 278 p.

Sallaberry J.C., (2015), La représentation, une synthèse (un concept) possible ? — note de synthèse, in *l'Année de la Recherche en Sciences de l'Éducation*, n° 2015 (À propos de la représentation), Paris, L'Harmattan, p. 213-253.

Savall H. [1989 (1975)], *Enrichir le travail humain*, Economica, Préface de Jacques Delors, 275 p.

Savall H., (1978), « Compatibilité de l'efficience économique et du développement du potentiel humain », *VII^e Colloque International au Collège de France*, organisé par François Perroux et Jean Piaget, 1977, *Revue d'Economie Appliquée*, Archives de l'ISMEA, Tome XXXI^e, n° 3-4, « Equilibre et Régulation, Droz, Genève, 1978, pp.561-593.

Savall H., Zardet V. [1995a (1987)], *Maîtriser les Coûts et les Performances cachés*, Economica, 405 p.

Savall H., Zardet V. [2005 (1995b)], *Ingénierie stratégique du roseau*, Economica, 517 p.

Savall H., Zardet V. (2004), *Recherche en Sciences de Gestion : approche qualimétrique. Observer l'objet complexe*, Economica, 432 p.

Savall H., Fièrè D., (2014), « Étude comparative de méthodologies de recherche en médecine et en gestion. Cas de la recherche-intervention socio-économique d'ordre qualimétrique », *Journal de Gestion et d'Économie Médicales*, Vol. 31, n° 5-6, pp. 354-370.

Zagury D. 2017), « La banalité psychique du mal », *In* Coutanceau et R. Lemitre (dir.), *Violences ordinaires et hors normes. Aux racines de la destructivité humaine*, Dunod, pp. 85-97.

Webographie : Cf. Notes de bas de page

La protection des productions générées par intelligence artificielle

Iony RANDRIANIRINA

Maître de conférences en droit privé à l'Université de Lorraine
Maître de conférences associée à l'Université Catholique de Lyon
Membre de l'Institut François Génys – EA 7301

Introduction

De plus en plus de dépêches et autres « *breaking news* » sont aujourd'hui rédigées par des logiciels dont les plus connus sont exploités par les agences de presse Narrative Science et Associated Press. En effet, depuis 2010, l'entreprise américaine Narrative Science utilise un logiciel de sa propre conception et permettant d'écrire des articles sans intervention humaine, à partir de simples rapports financiers ou listes de résultats sportifs et à l'aide d'une base de mots et d'expressions utilisés par les journalistes. Le magazine économique américain *Forbes*, notamment, propose sur son site Internet des articles boursiers signés Narrative Science. De son côté, l'agence de presse américaine Associated Press publie également, depuis 2014, des dépêches financières produites de manière automatique par un logiciel réalisé avec la collaboration de la société Automated Insights ¹⁴.

Allant plus loin en nombre de caractères, Benjamin — un logiciel créé par un chercheur, Ross Goodwin, et le réalisateur Oscar Sharp — a la capacité de réaliser un scénario de film grâce à un réseau neuronal et après avoir analysé plusieurs dizaines de films et de séries.

Dans un autre genre artistique, AIVA (Artificial Intelligence Virtual Artist), un algorithme de composition musicale développé en 2016 par une start-up luxembourgeoise, AIVA Technologies, utilise le calcul matriciel et la technologie *deep learning* ¹⁵ pour composer des œuvres de musique classique à partir d'un répertoire d'une quinzaine de milliers d'œuvres de compositeurs majeurs (Bach, Mozart, Beethoven, etc.) qu'elle a « assimilées ». Les œuvres de référence ont été analysées, classifiées et rentrées sous forme de partitions pour « apprendre » à la machine à composer. Elle s'est donc fait un modèle mathématique de ce qu'est la musique classique d'une période considérée. Selon les critères qu'on lui assigne pour la période de référence (baroque, classique, romantique, moderne), la forme musicale, le mode, le tempo, AIVA est capable de composer à la demande une œuvre déterminée, en six fois moins de temps qu'il n'en faut à l'interprète pour l'exécuter : étude pour piano, musique de chambre, pièce baroque, danse orchestrale, ouverture symphonique... De fait, AIVA est la première entité non humaine à déposer ses œuvres auprès d'une société de droits d'auteur, la Sacem Luxembourg. Elle dispose donc d'un code d'ayant droit sous lequel sont répertoriées les œuvres déclarées.

Mais les créations générées par intelligence artificielle les plus médiatisées — sans doute du fait de leur caractère visuel — sont les œuvres picturales. On peut ainsi citer les toiles créées par e-David, un bras robotisé développé par des chercheurs de l'Université allemande de Konstanz, qui, grâce à un algorithme de calcul et une caméra, est capable de peindre des toiles à partir d'un modèle qui lui est présenté. Il sait adapter son trait et optimiser les contrastes grâce au principe de rétroactivité visuelle. Le robot se détache alors de la programmation humaine pour réaliser des créations picturales qui lui sont propres. Dans le même genre, on peut encore citer *The Next Rembrandt*, un tableau en trois dimensions créé par ordinateur à l'aide d'un algorithme de reconnaissance faciale. Formé de 148 millions de pixels, le portrait

¹⁴ E. PELTIER, « Chez Associated Press, le robot repère et le journaliste analyse », *Le Monde.fr*, 22 juill. 2014.— T. OLIVEAU, « Les robots d'Associated Press ont écrit leurs premiers articles », *LeFigaro.fr*, 21 juill. 2014.

¹⁵ Apprentissage profond.

a été réalisé à partir de 168 263 fragments tirés de 346 œuvres connues du peintre néerlandais Rembrandt et conservés dans une base de données conçue à cet effet. Le projet, baptisé The Next Rembrandt, a bénéficié du parrainage du groupe bancaire néerlandais ING, en collaboration avec Microsoft, le cabinet de conseil en marketing J. Walter Thompson et des conseillers de l'Université de technologie de Delft, du Mauritshuis et du Musée de la maison de Rembrandt. Enfin, qui n'a pas eu vent de ce fameux *Portrait d'Edmond de Belamy* qui s'est vendu à près de 432 500 \$ aux enchères de la maison Christie's ? Les fruits de la vente ont été versés aux membres du collectif Obvious, constitué des français Hugo Caselles-Dupré, Pierre Fautrel et Gauthier Vernier. Pour arriver à un résultat original, des machines ont appris, grâce à des réseaux antagonistes génératifs — plus connus sous leur jargon anglais GANs (*generative adversarial networks*) —, à analyser et synthétiser plus de 15 000 portraits produits depuis le Moyen Âge, pour connaître les règles du portrait. Les résultats sont ensuite traités par un second logiciel pour s'assurer qu'ils puissent être assimilés à une production humaine. La particularité du tableau est qu'il est signé sous la forme d'une formule mathématique, en référence au code de l'algorithme qui a produit l'œuvre, son développeur l'ayant divulgué en *open source*:

$$\min_G \max_D \mathbb{E}_x [\log(D(x))] + \mathbb{E}_z [\log(1 - D(G(z)))]$$

Si les logiciels et les robots peuvent « apprendre » pour produire de nouvelles créations, ils peuvent aussi inventer. Ainsi, le robot-inventeur Adam, créé à l'université de Cambridge en 2009, a conçu un nouveau médicament. Le robot Eve, développé par l'université de Manchester, utilise les données statistiques et l'apprentissage profond — appelé aussi la technologie *deep learning* — pour sélectionner les composants qui passeront les tests avec succès en fonction de la cible désignée, en l'occurrence la malaria. Ce robot a révélé qu'une substance, qui était considérée précédemment comme un anti-cancéreux, avait la capacité d'inhiber une molécule clé dans le parasite du paludisme, découvrant ainsi une seconde application thérapeutique.

Jusque-là, les créations évoquées sont aisément classifiables dans la catégorie des œuvres de l'esprit ou dans celle des inventions brevetables, en fonction de leur nature. Mais les réseaux adverses génératifs type GANs peuvent générer des « produits » d'un genre nouveau. Ainsi, en se basant sur une analyse de portraits, ils peuvent également créer des images ressemblant fortement à des photographies de vraies personnes physiques. Ces produits sont-ils des œuvres de l'esprit ou des inventions, sachant que le résultat obtenu peut être animé pour parler, chanter, présenter un journal télévisé, interpréter un personnage dans un film ?

La réponse à une telle question nécessite avant tout de qualifier l'objet de la protection. Or, en l'absence de terminologie légale, la tâche s'avère ardue. Quelle que soit la nature juridique de ces « produits », et afin de les distinguer de cette catégorie de biens qui proviennent d'une chose sans périodicité en épuisant sa substance¹⁶, à la différence des fruits, la préférence sera donnée à la qualification temporaire « productions » générées par l'intelligence artificielle à la place de « créations » ou de « produits » générés par intelligence artificielle. Le point

¹⁶ Pour une définition des produits en droit civil, voir S. PIEDELIEVRE, *Rép. dr. civ.* 2014, n° 34 ; J.-M. ROUX, *Synthèse - Propriété et autres droits réels sur le sol*, LexisNexis, n° 63.

commun entre toutes ces « productions » citées est qu'elles ont été produites par des logiciels ou des machines utilisant l'intelligence artificielle. Ces logiciels et ces machines construisent leur savoir en s'entraînant et en répétant des tâches, s'émancipant ainsi de leur programmation initiale, car bénéficiant des ressources illimitées du *big data* et d'une puissance de calcul impressionnante. Leur programmation leur permet d'interpréter les éléments dont ils se nourrissent et de les trier. Explorant d'immenses bases de données, le robot doté d'intelligence artificielle est capable d'augmenter progressivement sa « compréhension » des effets techniques respectifs de moyens techniques existants, d'établir des correspondances, et la puissance de la machine lui permet de tester des multitudes d'agencements de ces éléments jusqu'à la mise au point de la combinaison nouvelle de ces moyens. Au fondement de cette analyse, la définition de l'intelligence artificielle sera nécessairement celle retenue par le Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique (CSPLA), à savoir une technique d'apprentissage automatique ou *deep learning*. Cette fonction de l'intelligence artificielle est en effet la seule qui est utilisée par les concepteurs de productions générées en l'absence d'intervention humaine. Elle est par conséquent la seule fonction qui soulève le plus de problèmes juridiques en propriété intellectuelle.

Les productions générées par intelligence artificielle doivent assurément être protégées contre leur reproduction et leur imitation sans autorisation. Le problème juridique qui se pose concernant ces « productions », est de savoir sur quel terrain les protéger : celui du droit d'auteur, celui du droit des brevets, celui des droits voisins du droit d'auteur ou celui d'un droit *sui generis* à construire ? Car il faut bien se rendre à l'évidence, de telles productions, de par leur caractère inédit, génèrent des flux financiers non négligeables. Celui qui a investi dans la réalisation de ces productions nouvelles espère nécessairement retirer un profit de leur exploitation marchande. Or, le fondement à la base de la reconnaissance de droits de propriété intellectuelle est le génie *humain*. Le droit d'auteur permet à un créateur de se faire rémunérer les créations empreintes de la marque de sa personnalité. Le brevet d'invention récompense un inventeur pour être sorti de l'état de la technique afin de concevoir son invention. Le droit de la propriété intellectuelle actuel ne protège pas les créations qui ne seraient pas issues du génie humain. Ce qui, somme toute, relève de la logique quand on sait que la notion de propriété intellectuelle est née des philosophies des Lumières, dans un siècle où seul l'humain était au cœur des préoccupations sociales et économiques. En l'état actuel des dispositions légales, les productions générées par l'intelligence artificielle ne remplissent pas les critères légaux pour recevoir la protection du Code de la propriété intellectuelle.

Or, il serait injuste de ne pas reconnaître le génie — même mécanique et non humain — dans la conception des machines et logiciels à l'origine de ces créations. Au moins le droit doit-il garantir aux personnes à l'origine de tels outils un juste retour sur investissement. N'est-ce pas là la fonction naturelle de la propriété intellectuelle ? Encourager le progrès scientifique et stimuler la recherche en récompensant les créateurs ? ¹⁷

¹⁷ Sur la fonction de récompense du droit d'auteur : RENOUARD, *Traité des droits d'auteur*, Paris, t. 1, p. 457 ; PROUDHON, *Les majorats littéraires* (1863), rééd. par D. Sagot-Duvauroux, Paris, 2002, p. 154-155 ; Com., 5 oct. 2017, *Propri. intell.* 2018, n° 66, p. 57, obs. A. LUCAS.— Sur la fonction d'encouragement du progrès : POUILLET, *Traité théorique et pratique des brevets d'invention et des secrets de fabrique*, 6^e éd., Marchal et Billard, 1915

Aux fins de proposer des solutions de protection *de lege ferenda* (II), les productions générées par intelligence artificielle seront soumises au test de la protection par la propriété intellectuelle, test qui se révélera infructueux (I).

1. L'échec du test de la protection par la propriété intellectuelle

Deux tests d'adéquation peuvent être effectués sur le fondement de la propriété intellectuelle : celui de la protection par le brevet d'invention (A) et celui de la protection par le droit d'auteur (B).

A. Le test de la protection par le brevet d'invention

Aux termes de l'article L. 611-10, 1°, du Code de la propriété intellectuelle, « sont brevetables, dans tous les domaines technologiques, les inventions nouvelles impliquant une activité inventive et susceptibles d'application industrielle ». Nous soulignons à dessein les conditions cumulatives de la brevetabilité d'une invention. Si les critères de la nouveauté et du caractère « susceptible d'application industrielle » peuvent être aisément remplis, les deux autres, en revanche, posent problème : les productions générées par intelligence artificielle sont-elles des « inventions » (1), et surtout, sont-elles dotées d'une « activité inventive » (2) ?

A.1 Le critère non rempli de la qualification d'invention

Parmi toutes les productions générées par l'intelligence artificielle, seules celles qui apportent une solution technique à un problème technique peuvent être qualifiées d'inventions brevetables¹⁸, à savoir les médicaments et autres produits pharmaceutiques, entre autres. D'une façon générale, « il y a invention dès lors qu'un processus intellectuel, quel qu'il soit, permet d'aboutir à une innovation prenant appui sur des connaissances issues des sciences dures, et ce quelle que soit la nature de l'effet produit »¹⁹. Or, les dépêches, scénarii, photographies, tableaux, compositions musicales, étant des créations artistiques pures, sans aucune fonction technique, ne répondent pas à la définition d'innovation. Ce qui n'est pas le cas des machines *deep learning* produisant ce type de créations.

Sont en effet brevetables les inventions comportant au moins un composant technique. Ainsi, la simple référence à un système physique, tel un « procédé mis en œuvre sur un ordinateur », accordera à la demande de brevet une base technique suffisante. Est de même éligible à la brevetabilité un programme produisant un « effet technique supplémentaire » allant au-delà des interactions physiques inhérentes à l'exécution du programme sur un ordinateur²⁰. Des exemples de finalités techniques peuvent être trouvés dans les domaines du traitement audio numérique, de l'image ou de la vidéo, telles que le codage, la compression ou l'analyse. En revanche, le fait qu'un procédé abstrait, comme un procédé d'apprentissage, requiert pour sa

par Taillefer et Claro, Introduction ; RENOARD, *Du droit industriel dans ses rapports avec les principes du droit civil*, Paris, 1860, p. 406 sq.

¹⁸ Div. opp. 8 déc. 1994, aff. Howard Florey Institute, *JO OEB* 1995, 388 ; *D.* 1995, p. 44, note J.-Ch. GALLOUX.

¹⁹ M. VIVANT, *RID éco.* 2006/4 (t. XX, 4), p. 373 et 374.

²⁰ J.-M. DELTORN, « La brevetabilité des applications de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique : la pratique de l'Office européen des brevets », *Propri. industr.* 2019, n° 3, dossier 4.

constitution des données d'entraînement, ne suffit pas à justifier le caractère technique de l'invention.

Si la qualification d'invention ne peut être retenue, le critère de l'activité inventive n'est pas non plus facilement rempli.

A.2 Le critère non rempli de l'activité inventive

Une invention est considérée comme impliquant une activité inventive « si, pour un homme du métier, elle ne découle pas d'une manière évidente de l'état de la technique »²¹. Or, les productions générées par l'intelligence artificielle ne sont pas des inventions créées par des êtres humains, mais par des robots. La question qui se pose alors est de savoir si l'activité inventive au sens du Code de la propriété intellectuelle peut être attribuée à un robot ou une machine *deep learning* utilisant l'intelligence artificielle. Rien n'est moins sûr. Selon le professeur Larrieu, « mieux que l'homme du métier, qui “se caractérise plus par l'ampleur de ses connaissances que par son intelligence” (J. Azéma), le robot scientifique possède non seulement un savoir infini grâce au développement du Big Data, mais est désormais capable, grâce au *deep learning*, de conduire et de tester de multiples hypothèses jusqu'à parvenir à la solution de rupture qui caractérise l'inventivité. L'aptitude des réalisations de l'IA à satisfaire les conditions de nouveauté et d'activité inventive leur ouvre la voie de la brevetabilité »²².

Cette affirmation est pourtant contredite par l'article L. 611-6 du Code de la propriété intellectuelle qui dispose que le droit au brevet « appartient à l'inventeur ou à son ayant cause ». Or, pour qu'il y ait un ayant cause, il faut bien que le droit au brevet ait quitté le patrimoine de l'inventeur pour intégrer celui de la personne auteur de la demande de brevet. L'inventeur et son ayant cause ne peuvent donc être que des personnes physiques ou morales, mais en aucun cas des choses, objets ou robots.

C'est ainsi que l'Office européen des brevets (OEB) a refusé d'examiner des demandes de brevet portant sur deux inventions, dans lesquelles une machine dotée d'intelligence artificielle — dénommée Dabus — était désignée comme inventeur, au motif que l'inventeur désigné pour l'application doit être un être humain et non une machine²³. Le texte invoqué à l'appui de ce refus est inscrit à l'article 81 de la Convention de Munich, qui se contente pourtant de préciser que « la demande de brevet européen doit comprendre la désignation de l'inventeur ». L'OEB ajoute que l'article 81 de la Convention prévoit que la demande de brevet européen désigne l'inventeur et, si le déposant n'est pas l'inventeur, l'indication de la source du droit au brevet, et que l'article 19 exige de renseigner le nom de famille, les prénoms, et l'adresse exacte de l'inventeur. Dès lors, le fait d'indiquer le nom d'une machine (DABUS) ne satisfaisait pas aux exigences de l'article 19 de la Convention. Enfin, sur la base de nombreuses références documentaires, l'Office rappelle qu'il ressort des travaux préparatoires de la Convention que le terme d'inventeur doit s'entendre comme étant uniquement une personne physique et ce, bien qu'il fût un temps envisagé de désigner une personne morale comme inventeur. En effet, toujours selon l'OEB, l'exigence du nom n'a pas

²¹ C. propr. intell., art. L. 611-14.

²² J. LARRIEU, « Robot et propriété intellectuelle », *Dalloz IP/IT* 2016, p. 291.

²³ https://www.epo.org/news-events/news/2019/20191220_fr.html

pour unique objet l'identification de l'inventeur, mais aussi l'exercice des droits, ce que le nom d'une chose ne permet pas de faire.

Au vu de ces différents arguments, on ne peut que souscrire à l'affirmation du professeur Caron selon laquelle « Dabus a certainement créé une chose, voire un bien. Mais ce bien ne peut pas pénétrer dans le royaume des propriétés intellectuelles. Il sera orphelin de protection »²⁴.

Le test de la protection par le brevet d'invention ayant échoué, examinons désormais les productions générées par l'intelligence artificielle sous l'angle du droit d'auteur.

B. Le test de la protection par le droit d'auteur

Selon l'article L. 111-1 du Code de la propriété intellectuelle, « l'auteur d'une œuvre de l'esprit jouit sur cette œuvre, du seul fait de sa création, d'un droit de propriété incorporelle exclusif et opposable à tous ». Deux critères doivent donc être remplis par une création afin de bénéficier de la protection du droit d'auteur : la qualification d'œuvre (1) de l'esprit (2).

B.1 Le critère d'œuvre

L'œuvre est le résultat d'un travail artistique conscient, fait de choix délibérés. Une telle définition exclut donc les découvertes, les simples informations et les idées qui sont de libres parcours. C'est ainsi que les photographies prises par satellite, à moins d'être retouchées de façon originale, ne sont pas qualifiées d'œuvres : « est protégée par le droit d'auteur l'image satellite qui résulte d'une mise en œuvre personnalisée d'une technologie complexe par un processus de transformation et d'amélioration, ainsi que de choix, notamment de couleurs, de contraste et de luminosité, d'harmonisation et de mise en valeur par estompage du pourtour »²⁵.

Les productions générées par l'intelligence artificielle, du moins celles qui ne sont pas des inventions, répondent difficilement à la qualification d'œuvres du fait que le résultat ne soit que la compilation de plusieurs données téléchargées dans le logiciel ou la machine *deep learning*. En l'absence de base de données à analyser, le robot ne saurait créer à partir de rien. Bien sûr, il peut être objecté que l'artiste ne part pas de rien non plus, il s'inspire au contraire d'autres œuvres et plus généralement de tout élément qui compose sa culture et l'environnement dans lequel il baigne.

Les tableaux générés par l'intelligence artificielle à la manière de Rembrandt, les morceaux musicaux composés informatiquement à la façon de Bach, de Beethoven et de Mozart, peuvent-ils être qualifiés d'œuvres dérivées ? L'œuvre dérivée, appelée œuvre composite par le législateur, est définie par l'article L. 113-2, alinéa 2, du Code de la propriété intellectuelle comme étant « une œuvre nouvelle à laquelle est incorporée une œuvre préexistante sans la collaboration de l'auteur de cette dernière ». Ainsi, l'œuvre dérivée ne peut s'inspirer que d'une seule œuvre à laquelle elle s'incorpore. Or, comme le constate le CSPLA, en ce qui

²⁴ Ch. CARON, « Les mésaventures de Dabus au pays des brevets », *Comm. com. électr.* 2020, n° 2, Repère 2.

²⁵ Riom, Ch. com., 14 mai 2003, n° 01/02993 : *JurisData* n° 2003-221740 ; *Comm. com. électr.* 2003, comm. 117, Ch. CARON ; *D.* 2003, somm. p. 2754, obs. P. SIRINELLI ; *RTD com.* 2004, p. 308, obs. Ph. GAUDRAT.

concerne les productions générées par l'intelligence artificielle, « il sera en réalité rare que la création finale reflète des composantes essentielles et reconnaissables de l'œuvre initiale, ce critère étant déterminant pour qualifier une œuvre d'œuvre dérivée »²⁶.

La qualification d'œuvre orpheline peut-elle alors être adoptée ? D'après l'article L. 113-10, alinéa 1, du Code de la propriété intellectuelle, « l'œuvre orpheline est une œuvre protégée et divulguée, dont le titulaire des droits ne peut pas être identifié ou retrouvé, malgré des recherches diligentes, avérées et sérieuses ». Or, il s'avère que l'« auteur » du scénario du film *Sunspring* est connu, il s'agit du logiciel *deep learning* Benjamin. On sait qui a « composé » *Midnight Sun*, c'est AIVA. Enfin, on doit la peinture des violons et violoncelles gais et arty aux couleurs lustrées et un brin surannées, à l'intelligence artificielle Aaron. Ces productions ne sauraient être considérées comme des œuvres orphelines.

Tout au plus, pourrait-on rapprocher ces productions des créations « assistées par ordinateur », comme les photographies prises par satellite²⁷. Et pourtant une telle assimilation pêche par erreur de qualification : les productions générées par l'intelligence artificielle sont *créées* par ordinateur et non *assistées* par ordinateur, comme le sont les photographies prises par satellite.

Le critère de la qualification d'œuvre n'est donc pas rempli, pas plus que celui de la qualification d'œuvre de l'esprit.

B.2 Le critère d'œuvre de l'esprit

Pour qu'une création soit qualifiée d'œuvre de l'esprit, il importe qu'elle soit le fruit d'un travail intellectuel conscient. Aussi, la machine ou le logiciel *deep learning* doit n'être qu'un outil au service du créateur, comme le sont le pinceau du peintre, le crayon du dessinateur, le piano du musicien, l'ordinateur de l'écrivain. Dans ces exemples, le créateur sait exactement le résultat qu'il désire. Ce qui n'est pas le cas lorsqu'il exploite une intelligence artificielle : le résultat n'est pas prévisible. Le propriétaire ou l'utilisateur d'une machine ou d'un logiciel *deep learning* joue un rôle purement passif et non actif dans l'acte de création, ce qui exclut *de facto* leur qualification d'auteur. C'est à juste titre que le professeur Larrieu compare les concepteurs des robots à des enseignants : « il [le programmeur du robot] lui a simplement conféré la capacité de réaliser ces productions, comme le professeur de l'école des Beaux-Arts a enseigné à l'apprenti plasticien les techniques de l'aquarelle, de l'acrylique ou la maîtrise de la gouge et du ciseau. Le robot autonome, contrairement à l'artiste, n'a pas conscience de l'effet esthétique auquel son action aboutira »²⁸.

Par ailleurs, les critères de qualification d'œuvre de l'esprit exigent que l'auteur soit une personne physique. En effet, pour qu'une création reçoive protection par le droit d'auteur, elle doit être originale. Or, l'originalité est définie par la jurisprudence comme étant « l'empreinte de la personnalité de son auteur »²⁹. La majorité de la doctrine en déduit que

²⁶ Rapport CSPLA Mission Intelligence artificielle et Culture paru le 7 févr. 2020, p. 51.

²⁷ A. LEBOIS, « Quelle protection juridique pour les créations des robots journalistes ? », *Comm. com. électr.* 2015, étude n° 2, p. 3.

²⁸ J. LARRIEU, « Robot et propriété intellectuelle », *Dalloz IP/IT* 2016, p. 291.

²⁹ Paris, 10 avril 1862, *D.* 1863, 1, 53.

l'œuvre doit être une création humaine³⁰, position suivie par la Première Chambre civile décrétant qu'« une personne morale ne peut avoir la qualité d'auteur »³¹. En droit comparé, la même approche de l'originalité peut être observée dans la jurisprudence anglo-saxonne³². Ainsi, en droit américain du *copyright*, une photographie prise par un animal ne peut être protégée³³. Le nouveau règlement du *United States Copyright Office* d'août 2014 précise d'ailleurs que les œuvres produites par des animaux, des plantes ou la nature, non *copyrightable* en l'absence d'auteur humain, ne pourront être enregistrées³⁴. Enfin, la jurisprudence australienne refuse également de protéger au titre du *copyright* les œuvres générées par ordinateur³⁵.

Le logiciel doté d'intelligence artificielle ne saurait d'autant plus revêtir la qualité d'auteur qu'il est lui-même une œuvre de l'esprit³⁶. Ainsi, ni les robots-machines *deep learning* brevetables, ni les logiciels protégeables au titre du droit d'auteur, ne peuvent être reconnus comme étant des auteurs car ils ne sont pas des personnes pouvant imprégner leurs productions d'une empreinte de leur personnalité. Comme le dit le professeur Gervais, « *machines cannot make creative choices. They can certainly produce new material, but (...) copyright does not require novelty; it requires independent creation of works of authorship* »³⁷. Les machines ne sauraient adopter des choix créatifs. Elles peuvent certes produire de nouveaux supports d'œuvres, mais le droit d'auteur ne requiert aucun critère de nouveauté ; il ne requiert qu'une œuvre de l'esprit créée de façon indépendante. Dès lors, les productions générées par l'intelligence artificielle ne peuvent recevoir la qualification d'œuvres de l'esprit.

La question s'est alors posée de l'attribution de la paternité au développeur/programmeur de la machine ou du logiciel. Cette solution est celle qui est privilégiée dans certains pays comme la Chine — Hong Kong —, l'Inde, l'Irlande, la Nouvelle-Zélande ou le Royaume-Uni. La législation du Royaume-Uni sur le *copyright* résume le mieux cette approche. Le *Copyright, Designs and Patents Act (CDPA)* du 15 novembre 1988 comporte ainsi une section 9 dont l'alinéa 3 dispose que « *In the case of a literary, dramatic, musical or artistic work which is*

³⁰ C. BERNAULT, A. LUCAS et A. LUCAS-SCHLOETTER, *Traité de la propriété littéraire et artistique*, LexisNexis, 5^e éd., 2017, n° 59.— M. VIVANT et J.-M. BRUGUIERE, *Droit d'auteur et droits voisins*, Précis Dalloz, 4^e éd. 2019, n° 111 et s.— N. BINCTIN, *Droit de la propriété intellectuelle*, 5^e éd., LGDJ, 2018, p. 9 : « L'origine des biens intellectuels est toujours identique : l'Homme ».— M. VIVANT, « Intelligence artificielle et propriété intellectuelle », *Comm. com. électr.* 2018, n° 11, étude 18, n° 8.— Ch. CARON, *Droit d'auteur et droits voisins*, 6^e éd., LexisNexis, 2019, n° 51 : Les robots sont « insusceptibles de créer au sens du droit d'auteur ».

³¹ Civ. 1^{re}, 15 janv. 2015, n° 13-23.566 : JurisData n° 2015-000315 ; *Légipresse* 2015, n° 223, note N. BINCTIN ; *Comm. com. électr.* 2015, comm. 19, obs. Ch. CARON ; *Prop. intell.* 2015, p. 195, obs. J.-M. BRUGUIERE et A. LUCAS ; *RTD com.* 2015, p. 307, obs. Ph. GAUDRAT ; *RIDA* n° 297 et 219, 1/2016, chron. P. SIRINELLI.

³² Ainsi en est-il selon l'arrêt phare américain *Feist Publications v. Rural Telephone Service Company, Inc.* 499 U.S. 340 (1991).

³³ *Naruto et al. v. D. J Slater et al.*, Northern District of California, case No 15-cv-04324-WHO, 18 janv. 2016 : P. LEMAIGAT, « L'animal à l'épreuve de la propriété intellectuelle », *LPA* 25 avr. 2016 ; U.S. Court of Appeals for the 9th Circuit, 28 avr. 2018.

³⁴ *Compendium of U.S. copyright office practices*, 3rd edition, august 19, 2014, § 306 : <http://copyright.gov/comp3/docs/compendium-full.pdf>

³⁵ Australia Sup. Court, *Telstra Corporation Ltd v. Phone Directories Company Pty Ltd* (2010) FCAFC 149, § 335 : refus du bénéfice du droit d'auteur à une base de données constituée par un robot, au motif que cette production avait été réalisée de manière totalement autonome par la machine, sans aucune intervention humaine.

³⁶ Ass. plén., 7 mars 1986, n° 83-10.477, *Babolat c/ Pachot*.— CJUE, 16 juillet 2009, C-5/08, arrêt *Infopaq*.

³⁷ D. J. GERVAIS, « The Machine As Author », *Iowa Law Review*, Vol. 105 (2019).

computer-generated, the author shall be taken to be the person by whom the arrangements necessary for the creation of the work are undertaken ». Dans le cas d'une œuvre littéraire, dramatique, musicale ou artistique créée au moyen d'un ordinateur, la personne ayant pris les dispositions nécessaires pour créer ladite œuvre sera réputée en être l'auteur. La section 178 du même texte définit expressément « computer-generated » comme étant « *in relation to a work, means that the work is generated by computer in circumstances such that there is no human author of the work* ». Une création générée par ordinateur est une création générée dans des conditions excluant toute intervention humaine.

Dans ses multiples propositions, le CSPLA invite à adopter la même solution, à savoir reconnaître la qualité d'auteur aux concepteurs des technologies *deep learning* : « la désignation du concepteur de l'intelligence artificielle apparaît comme la solution la plus respectueuse du droit d'auteur »³⁸. Une partie — minoritaire — de la doctrine va dans ce sens³⁹. Mais une telle solution reviendrait à conférer le droit d'auteur au fabricant du stylo plutôt qu'à l'écrivain, au fabricant de pinceaux plutôt qu'au peintre, à Microsoft sur les œuvres littéraires créées par les utilisateurs du logiciel Word⁴⁰.

A notre humble avis, triturer le droit d'auteur dans l'unique but de faire entrer dans son champ de protection les productions générées par intelligence artificielle n'aboutirait qu'à l'affaiblir au risque de le réduire à un protecteur de « simples commodités »⁴¹, un choix législatif ou prétorien qui serait purement politique⁴². D'autres terreaux s'avèrent plus accueillants car plus respectueux de la propriété intellectuelle.

2. Les solutions proposées

Il suffit d'ouvrir le Code civil pour y trouver un terrain favorable, quoiqu'insuffisant (A). Mais en restant au sein de la propriété intellectuelle, rien n'empêche le législateur de créer un nouveau régime de protection (B).

A. Les solutions insuffisantes du droit civil

En droit civil, des solutions peuvent être recherchées sur le terrain de la responsabilité extracontractuelle (1) et sur celui de la propriété par accession (2).

A.1 Le fondement de la responsabilité extracontractuelle

En droit civil, il est bien connu que « tout fait quelconque de l'homme, qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer ». Cette disposition — aujourd'hui insérée à l'article 1240 du Code civil — est, depuis 1804, utilisée pour se défendre

³⁸ *Rapport CSPLA*, p. 37.

³⁹ Ainsi de Y. GAUBIAC, *Objet du droit d'auteur - Œuvres protégées. Œuvres créées avec un ordinateur*, Fasc. 1164, J.CI. PLA, 2014, n° 4 : les droits devraient revenir au programmeur car l'œuvre serait une extension du logiciel.

⁴⁰ En ce sens, A. GUADAMUZ, « L'intelligence artificielle et le droit d'auteur », *OMPI Magazine* oct. 2017, n° 5, p. 14.

⁴¹ L'expression est de M. VIVANT et J.-M. BRUGUIERE, *Droit d'auteur et droits voisins*, Précis Dalloz, 4^e éd. 2019, n° 115.

⁴² M. VIVANT, « Intelligence artificielle et propriété intellectuelle », *Comm. com. électr.* 2018, n° 11, étude 18 : « Mais alors, si une œuvre issue de l'IA devait être jugée protégeable, c'est qu'on aurait décidé qu'elle devait l'être ».

contre tout fait d'origine humaine et de nature à causer un préjudice, quel qu'il soit. Sur ce fondement, les propriétaires ou utilisateurs de technologies *deep learning* pourraient ainsi exercer utilement l'action en concurrence déloyale ou l'action en concurrence parasitaire, le parasitisme consistant « pour un opérateur économique, à se placer dans le sillage d'une entreprise en profitant indûment des investissements consentis ou de sa notoriété »⁴³.

A.2 Le fondement de la propriété par accession

Toujours sur le terrain du droit civil, le professeur Gautier propose la théorie de la propriété par accession en rapprochant les productions générées par l'intelligence artificielle du croît des animaux, des fruits des immeubles, des dividendes des valeurs mobilières, des intérêts générés par les prêts d'argent⁴⁴. L'accession à la propriété des productions générées par intelligence artificielle serait alors qualifiée d'accession par production.

Les raisonnements civilistes, si efficaces soient-ils, ne permettent cependant pas de répondre au problème juridique de la responsabilité civile et pénale des actes de contrefaçon qui seraient susceptibles d'être commis par un robot. Ce point justifie la nécessité de rester dans le giron de la propriété intellectuelle pour protéger les productions générées par intelligence artificielle.

B. Les solutions souhaitées du droit de la propriété intellectuelle

En marge des travaux de réflexion en cours à un niveau institutionnel (1), nous proposons des pistes de réflexion qui nécessitent un changement de paradigme (2).

B.1 Les travaux de réflexion en cours

A un niveau institutionnel, plusieurs travaux de réflexion sont en cours. En 2012, euRobotics, une action de coordination financée par le 7^e Programme cadre de l'Union européenne, proposait un « livre vert sur des aspects juridiques de la robotique » relevant une inadaptation du droit d'auteur aux technologies robotiques résultant de l'imbrication entre la personnalité de l'auteur et ses choix subjectifs d'une part, et la protection de ses créations par le droit d'auteur d'autre part. La solution retenue par euRobotics, dans sa proposition de livre vert, était d'octroyer la personnalité juridique aux robots dotés d'intelligence artificielle : une personnalité « électronique » qui permettrait d'édicter des règles de dévolution des droits propres et adaptées à leur spécificité. Plus tard, une Résolution du Parlement européen du 16 février 2017, contenant des recommandations à la Commission concernant des règles de droit civil sur la robotique, demandait à la Commission « la création, à terme, d'une personnalité juridique spécifique aux robots, pour qu'au moins les robots autonomes les plus sophistiqués puissent être considérés comme des personnes électroniques responsables, tenues de réparer tout dommage causé à un tiers ; il serait envisageable de conférer la personnalité électronique à tout robot qui prend des décisions autonomes ou qui interagit de manière

⁴³ Com., 4 févr. 2014, n° 13-11.044, Sté Ferragamo : JurisData n° 2014001569 ; *Contrats, conc. consom.* 2014, comm. 90, M. MALAURIE-VIGNAL.— Com., 4 févr. 2014, n° 13-10.039, Morandini : JurisData n° 2014-001819 ; *Contrats, conc. consom.* 2014, comm. 114, M. MALAURIE-VIGNAL ; *Gaz. Pal.* 12 juin 2014, p. 21, obs. P. PIOT.

⁴⁴ P.-Y. GAUTIER, « De la propriété des créations issues de l'intelligence artificielle - Libres propos », *JCP G* 2018, n° 37, 913.

indépendante avec des tiers »⁴⁵. Une telle solution cependant, si elle permet de verser des redevances de droits d’auteur sur un compte bancaire appartenant à un robot, ne permettrait pas de résoudre les problèmes liés aux responsabilités civile et pénale : comment condamner pour contrefaçon un robot qui produirait une œuvre reproduisant ou imitant une autre œuvre identique ou similaire préexistante ?

Le CSPLA, quant à lui, propose de « rechercher une personnalité plus indirecte, plus éloignée, celle du concepteur de l’IA notamment, qui délimite le cadre de la création algorithmique en façonnant le modèle d’inférence »⁴⁶, autrement dit, une identification « à rechercher ailleurs, dans une relation créative inédite, une relation intermédiée »⁴⁷. Sur le terrain du droit d’auteur, trois hypothèses sont émises : la première serait celle d’attribuer la titularité au concepteur de l’IA⁴⁸ ; la deuxième hypothèse serait de conférer la titularité à l’utilisateur de l’IA⁴⁹ ; la troisième hypothèse serait de créer un régime propre inspiré du droit anglais des œuvres générées par ordinateur, solution non entièrement satisfaisante selon les auteurs⁵⁰.

Une des propositions du CSPLA consiste dans la création d’un droit d’auteur spécial, à l’instar de celui portant sur le logiciel, en ajoutant un quatrième alinéa à l’article L. 113-2 du Code de la propriété intellectuelle pour définir l’œuvre en question, comme « la création générée par une intelligence artificielle et à la réalisation de laquelle n’a concouru aucune personne physique ». Le régime associé serait alors intégré à l’article L. 113-5, avec celui de l’œuvre collective. Le nouvel article L. 113-5 énoncerait ainsi que « L’œuvre collective et l’œuvre générée par une intelligence artificielle sont, sauf preuve contraire, la propriété de la personne physique ou morale sous le nom de laquelle elles sont divulguées. Cette personne est investie des droits de l’auteur »⁵¹.

Le rapport CSPLA, évoquant une lecture renouvelée du droit d’auteur, se veut la garante de ce que la propriété littéraire et artistique est suffisamment souple pour recevoir les productions générées par intelligence artificielle. Selon les auteurs — les professeurs Alexandra Bensamoun et Joëlle Farchy —, l’attribution des droits au concepteur de l’intelligence artificielle semble de nature à apporter des solutions pertinentes.

L’OMPI (Organisation mondiale de la propriété intellectuelle), quant à elle, a lancé un dialogue sur la propriété intellectuelle et l’intelligence artificielle avec ses États membres et d’autres parties prenantes. L’objectif est d’examiner les effets de l’intelligence artificielle sur la propriété intellectuelle, en vue de définir ensemble les questions que doivent se poser les décideurs.

En marge de ces travaux de réflexion menés à un niveau institutionnel, des pistes peuvent aussi être émises en changeant de paradigme.

⁴⁵ *Règles de droit civil sur la robotique*, Résolution du Parlement européen du 16 févr. 2017, 2015/2103(INL), § 59 (f).

⁴⁶ *Rapport CSPLA*, p. 35.

⁴⁷ *Ibidem*, p. 36.

⁴⁸ *Ibidem*, p. 37 à 39.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 39-40.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 40-41.

⁵¹ *Ibidem*, p. 42.

B.2 Une proposition de changement de paradigme

Un changement de paradigme oblige à revenir aux origines du droit d'auteur, aux fins de créer un nouveau régime de protection respectueux de l'esprit de la loi : comment notre législation en est-elle venue à garantir un monopole d'exploitation aux auteurs ? Une étude historique du droit d'auteur nous enseigne qu'au XVI^e siècle, le droit protégeait, non les intérêts des auteurs, mais ceux des éditeurs. La théorie jusnaturaliste d'une propriété intellectuelle de l'auteur sur son œuvre est pour l'essentiel, non le fruit d'une revendication des auteurs eux-mêmes, mais une invention des libraires de Paris destinée à légitimer leur monopole⁵². L'idée d'un droit naturel d'auteur a été politiquement utilisée aux fins de consacrer juridiquement un monopole détenu par l'auteur et cédé à son éditeur⁵³. Il apparaît alors que celui dont on a voulu faire bénéficier du monopole légal est moins l'auteur que l'exploitant effectif de l'œuvre. Est-ce toujours notre objectif aujourd'hui ? La réponse à cette question guidera le choix législatif.

En attendant, le premier changement de paradigme proposé consiste à faire évoluer le sens du critère de l'originalité vers une notion plus objective, sachant que la notion traditionnelle d'originalité est une notion en crise depuis bien longtemps⁵⁴. D'« empreinte de la personnalité de l'auteur »⁵⁵, l'originalité est devenue la « marque de l'apport intellectuel de l'auteur »⁵⁶. La CJUE, de son côté, définit une œuvre originale comme étant une « création intellectuelle propre à son auteur »⁵⁷, avant de dire qu'elle est caractérisée par « des choix libres et créatifs »⁵⁸. Cette évolution de l'originalité vers une notion de plus en plus objective a sans doute conduit naturellement certains auteurs à avancer que « l'originalité n'est que la nouveauté autrement appréhendée »⁵⁹. C'est la nouvelle définition de l'originalité suggérée par le Parlement européen qui a demandé à la Commission européenne « la définition de critères de "création intellectuelle propre" applicables aux œuvres protégeables par droit d'auteur créées par des ordinateurs ou des robots »⁶⁰. En droit chinois, la jurisprudence a déjà mis cette

⁵² L. PFISTER, *L'auteur propriétaire de son œuvre ? La formation du droit d'auteur du XVI^e siècle à la loi de 1957*, thèse Strasbourg, 1999.— F. RIDEAU, *La formation du droit de la propriété littéraire en France et en Grande-Bretagne : une convergence oubliée*, thèse, Puam 2004.

⁵³ I. RANDRIANIRINA, « Les droits de propriété intellectuelle sont-ils des droits de propriété ? », in *Les grands débats doctrinaux – Réflexions sur l'intemporalité des controverses*, sous la dir. de J. LE BOURG et C. BENELBAZ, Lextenso, 2016, p. 249.

⁵⁴ Voir A. LUCAS, H.-J. LUCAS et A. LUCAS-SCHLOETTER, *Traité de la propriété littéraire et artistique*, LexisNexis, 4^e éd. 2012, p. 107.

⁵⁵ Paris, 10 avril 1862, D. 1863, 1, 53.

⁵⁶ Ass. plén., 7 mars 1986, n° 83-10.477, Babolat c/ Pachot.

⁵⁷ CJCE, 16 juill. 2009, aff. C-5/08, Infopaq, § 37, D. 2011. 2164, obs. P. SIRINELLI ; RTD com. 2009. 715, obs. F. POLLAUD-DULIAN ; RTD eur. 2010. 939, chron. E. TREPPOZ ; JCP 2009, n° 39, p. 272, obs. L. MARINO.

⁵⁸ CJUE, 1^{er} déc. 2011, C-145-10, point 89.— V. aussi CJUE, 12 sept. 2019, C-683/17.

⁵⁹ M. VIVANT et J.-M. BRUGUIERE, *Droit d'auteur et droits voisins*, Précis Dalloz, 4^e éd. 2019, n° 271.— En ce sens, P.-Y. GAUTIER, *Propriété littéraire et artistique*, 6^e éd., Puf, 2019, n° 35.— M. VIVANT, « Brèves réflexions sur le droit d'auteur suscitées par le problème de la protection des logiciels », *Informatice e diritto*, Florence 1984, p. 73.— J. LARRIEU, « Robot et propriété intellectuelle », *Dalloz IP/IT* 2016, p. 291.— N. BINCTIN, *Droit de la propriété intellectuelle*, LGDJ 5^e éd., 2018, n° 31.— Ch. CARON, *Droit d'auteur et droits voisins*, 6^e éd., LexisNexis, 2019, n° 85.— M. CHERPILLOD, *L'objet du droit d'auteur*, thèse, Cedidac, 1985.— C. BERNAULT, A. LUCAS et A. LUCAS-SCHLOETTER, *Traité de la propriété littéraire et artistique*, LexisNexis, 5^e éd., 2017, n° 126.

⁶⁰ Parlement européen, *Rapport contenant des recommandations à la Commission concernant des règles de droit civil sur la robotique*, 27 janv. 2017, p. 32.

solution en application en retenant la « contrefaçon » d'un article rédigé par Dreamwriter, un logiciel développé en 2015 par l'entreprise Tencent⁶¹. Nous sommes pourtant en présence d'une intelligence artificielle rédigeant automatiquement des rapports et des articles sur le monde de la finance et des affaires, publiés sur le site Tencent Securities.

Après tout, la consécration des photographies et des œuvres cinématographiques au titre des œuvres de l'esprit n'était-elle pas bienvenue ? Rappelons-nous qu'au milieu du XIXe siècle, ces deux types de créations n'ont pas été admis à la protection par le droit d'auteur car ils étaient considérés comme générés par des machines, l'appareil-photo, la caméra. On peut donc attendre de la loi ou de la jurisprudence une évolution similaire concernant les productions générées par intelligence artificielle.

Un second changement de paradigme est proposé dans une perspective beaucoup plus pragmatique et surtout beaucoup plus respectueuse de l'esprit du droit de la propriété intellectuelle. De ce point de vue, deux pistes de réflexion, exclusives l'une de l'autre, peuvent être proposées : la création d'un nouveau droit voisin du droit d'auteur et la création d'un nouveau droit *sui generis*.

La première piste de réflexion, proposant la création d'un nouveau droit voisin du droit d'auteur, n'est pas nouvelle⁶². Une des propositions du CSPLA est de créer un droit d'auteur à la manière d'un droit voisin, à l'instar de l'œuvre posthume et pourvu que la création soit « assimilable à une œuvre », donc originale. La disposition pourrait alors être intégrée à l'article L. 123-4 *in fine*, en ces termes : « Celui qui prend les dispositions nécessaires en termes d'investissement pour communiquer au public une création de forme générée par une intelligence artificielle et assimilable à une œuvre de l'esprit jouit d'un droit d'exploitation d'une durée de X années à compter de la communication ». Pour plus de souplesse, le rapport propose de privilégier les solutions contractuelles négociées en ajoutant en début de disposition « sauf stipulations contraires »⁶³.

La seconde piste de réflexion, proposant la création d'un nouveau droit *sui generis*, n'est pas non plus nouvelle⁶⁴. Ainsi, la troisième proposition du CSPLA consiste à créer un droit *sui generis*, sur le modèle du droit du producteur de bases de données. La proposition pourrait être intégrée dans la première partie du Code de la propriété intellectuelle, consacrée à la propriété littéraire et artistique, à la suite du droit des bases de données précédemment décrit, et imposer la protection suivante : « Le producteur d'une intelligence artificielle permettant la génération de créations assimilables à des œuvres de l'esprit bénéficie d'une protection sur ces créations lorsque celles-ci résultent d'un investissement financier, matériel ou humain substantiel ». Le rapport ajoute l'hypothèse de « décider de limiter le droit d'exploitation attribué au producteur — droit de reproduction et droit de communication au

⁶¹ Nanshan District People's Court, Shenzhen Tencent Computer System Co., Ltd c. Shanghai Yingxun Technology Co., Ltd, 24 déc. 2019.

⁶² A. LEBOIS, « Quelle protection juridique pour les créations des robots journalistes ? », *Comm. com. électr.* 2015, étude n° 2, p. 3.

⁶³ *Rapport CSPLA*, p. 42-43.

⁶⁴ https://www.wipo.int/pressroom/fr/articles/2019/article_0017.html

public — aux utilisations à titre lucratif, afin de réduire le champ de la réservation aux comportements purement parasites »⁶⁵.

Conclusion

L'impératif d'un régime de protection des productions générées par intelligence artificielle est indéniable. Cependant, les dispositions actuelles du droit d'auteur n'offrent pas un cadre adéquat pour accueillir toutes les spécificités propres à ce type de créations. Mais rien ne nous retient prisonnier dans le droit d'auteur. Sortir de ce cadre permettrait au contraire de créer un régime juridique adapté tout en conservant l'esprit du droit d'auteur sans le dénaturer. On ne met pas du vin nouveau dans de vieilles outres. En revanche, envisager un nouveau droit *sui generis*, idéalement un nouveau droit voisin du droit d'auteur, à côté des droits des producteurs et des auxiliaires de la création, serait plus pertinent, d'autant que les intérêts à protéger sont essentiellement patrimoniaux.

⁶⁵ Rapport CSPLA, p. 44-45.

Transformation du Management et des Organisations avec le déploiement massif et rapide de l'IA

Étude exploratoire

Marie LE GUELLAFF, LRBS

Master Sc de Gestion, PGE spécialisation Achat & Supply Chain,
Excelia, La Rochelle Business School
laboratoires CeRIIM (Centre de Recherche en Intelligence et Innovation Managériales)

Dominic DRILLON

Dr. en Sc. Humaines, HDR en Sc. de Gestion.
Enseignant, chercheur La Rochelle Business School, laboratoires CeRIIM (Centre de
Recherche en Intelligence et Innovation Managériales) et membre du CEREGE EA 1722

Résumé : Le management est le moteur du changement. En l'espace d'un siècle, nos entreprises et systèmes managériaux ont considérablement évolué. Dans une époque relativement instable, nous sommes à l'aube de la 4^{ème} Révolution industrielle, technologique et numérique. Le terme « Intelligence artificielle (IA) » arrive maintenant sur le devant de la scène internationale. Les entreprises vont devoir adopter ces nouvelles technologies pour rester sur le marché et faire face à une concurrence toujours plus accrue, efficiente, résiliente et innovante. Nous nous sommes alors demandé comment les grandes et moyennes entreprises peuvent appréhender l'impact de l'IA sur le management. Nous essaierons de comprendre quelle est la vision des professionnels à ce sujet à travers les recherches littéraires existantes et une enquête terrain menée auprès de professionnels du management et de l'IA.

Mots clés: Management, intelligence artificielle, changement, structure hiérarchique, responsabilité, système de décision, rôle et compétence

Abstract: Management is the lifeblood of change. In only one century, our companies and managerial systems have considerably involved. In a relatively unstable environment, we are at the dawn of the 4th industrial, technological and digital revolution. The term "Artificial Intelligence (AI)" is coming to the forefront of the international scene. Companies will need to adopt these new technologies to stay in the market and face ever-increasing competition that is efficient, resilient and innovative. We then asked ourselves how large and medium-sized companies can understand the impact of AI on management. We will try to understand what is the professional's vision on this subject through existing literary research and a qualitative survey with management and AI professionals.

Keywords: Management, artificial intelligence, change, hierarchical structure, responsibility, decision system, role and competence

Introduction

« *Rien n'est permanent, sauf le changement* »⁶⁶ est une citation datant de l'antiquité que l'on ne peut que confirmer. Depuis son apparition sur terre, l'Homme n'a cessé d'évoluer via des innovations. Ces dernières ont modifié ses croyances, son style de vie, ses activités et continuent de bouleverser le monde.

A travers les époques, l'espèce humaine a connu des révolutions majeures qui ont mené à de grandes évolutions. Un survol historique rapide jusqu'en 1769, nous amène à la contribution de J. Watt à l'amélioration de la machine à vapeur. Ce progrès va marquer l'aube de la première révolution industrielle. Cette époque représente le point de bascule d'une société majoritairement agricole et artisanale vers une société commerciale et industrielle. Les innovations continues au 19^{ème} siècle avec l'utilisation du pétrole et la maîtrise de l'électricité grâce à Thomas Edison permettant l'éclairage des usines et des foyers. Globalement, les moyens de transports s'améliorent et le commerce international prend de l'ampleur. C'est ainsi qu'en 1880 commence la 2^{ème} révolution industrielle.⁶⁷

Le 20^{ème} siècle est le siècle de nouveaux changements où se succèdent d'inépuisables ressources intellectuelles. En seulement 100 ans, initiés par une révolution technologique et industrielle internationale, l'humanité a essuyé deux guerres mondiales, une guerre froide, une crise économique incommensurable, des gouvernements et courants de pensées qui ont fait basculer les scènes géopolitiques mondiales. A toutes ces évolutions viennent se rajouter les inventions, les avancées technologiques sans précédent, qui ont propulsé l'économie des pays vers la mondialisation et la dépendance à une économie globale. Nous voyons alors migrer une population rurale vers des cités de plus en plus peuplées.

Les attentes et modes de vie des générations qui se succèdent au sein des organisations évoluent de plus en plus vite. L'entreprise au sein de laquelle se jouent ces transformations doit elle-même s'adapter en permanence à ces changements. La gestion des hommes est une mission complexe car le facteur humain est une variable aléatoire. La globalisation des marchés amène plus de concurrence, ce qui oblige les entreprises, pour survivre, à entrer dans une course à la performance.

Dans les années 1940, Norbert Wiener, un brillant mathématicien et philosophe humaniste américain, fonde la cybernétique, cette nouvelle science étudie exclusivement les communications et leurs régulations dans les systèmes naturels et artificiels. Partie d'une théorie, elle devient une pratique à l'échelle planétaire et s'étend à plusieurs domaines d'applications tels que l'informatique. Alan Turing va la développer encore plus, en l'amenant à se demander si une machine (non vivante) peut être dotée d'intelligence. A la façon d'un cerveau humain, ces fabuleux systèmes reçoivent des informations, on leur apprend à les traiter et il en ressort un résultat. Les années 1950 représentent donc les prémices de

⁶⁶ Citation du philosophe grec Héraclite d'Ephèse dans l'Antiquité (entre le 6^{ème} et le 5^{ème} siècle avant J.C)

⁶⁷ Selon l'encyclopédie Larousse

(https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/r%C3%A9volution_industrielle/61047) et un article « *Révolution industrielle : contexte, conséquences, résumé et dates clés* » L'Internaut écrit par A. CHOFFAT le 20/05/2019 (<https://www.linternaute.fr/actualite/guide-histoire/1790904-revolution-industrielle-contexte-consequences-resume-et-dates-cles/>)

l'Intelligence Artificielle (IA) dont le nom n'apparaîtra au grand public qu'au cours de l'année 1956 lors de la première conférence de Dartmouth⁶⁸.

En seulement 50 ans, la rapidité des recherches dans le domaine informatique et numérique est incroyable. Nous assistons à la 3^{ème} Révolution industrielle qui s'avère être une révolution scientifique et technologique. Ce bouleversement va faire muter la société et les entreprises vers un monde de la communication, de l'Internet et de l'information.

En parallèle, les méthodes de management, vont enregistrer de très grands changements poussés par une évolution rapide des mentalités et de la société par de nouvelles manières de penser, par des attentes et une vision de la vie des acteurs par rapports aux générations antérieures.

A l'aube du troisième millénaire, les mutations de notre environnement sont de plus en plus rapide, et les situations de plus en plus instables. L'informatique est omniprésente, les entreprises sont devenues de plus en plus connectées, de plus en plus digitales. Le mode de consommation a changé et les organisations se doivent d'être agiles, au service de leurs clients et à l'écoute de leurs collaborateurs. Grâce aux avancées technologiques et numériques comme les big data, le deep learning, le machine learning, etc. la productivité s'est considérablement accrue.

Nous entrons dans la 4^{ème} Révolution industrielle et technologique. Autrement appelée l'industrie 4.0, les entreprises placent la transformation digitale au cœur de leur stratégie. L'IA n'a jamais été aussi présente dans notre quotidien. L'internet des objets (IoT⁶⁹) est partout et nous assiste ; il permet l'existence d'un réseau interconnecté à travers le monde, et ce depuis la poche où se trouve notre smartphone. L'homme travaille aujourd'hui en entreprise avec l'IA plus qu'au siècle dernier et pourtant bien moins que dans 10 ans. La numérisation et l'IA ont déjà révolutionné toutes les méthodes de management qui existaient il y a 50 ans. Les avis sont partagés face à ces machines « pensantes » entre la peur que les machines gouvernent le monde comme dans les œuvres de science-fiction ou l'enthousiasme guidé par la réflexion que « dans la vie rien est à craindre, tout est à comprendre »⁷⁰.

La question que nous pouvons alors nous poser maintenant est :

Comment appréhender le déploiement (massif/rapide) de l'IA dans le management des Organisations, particulièrement en GME⁷¹ ?

Dans une première partie intitulée « Revue de littérature », nous nous intéresserons aux deux grands termes qui constituent cette question à savoir l'IA et le management afin de mieux les définir. Nous aborderons ensuite la cohabitation des deux au sein des grandes entreprises. Afin d'apporter une nouvelle contribution sur ce sujet, nous mènerons une enquête terrain, une étude exploratoire en GME. Ces interviews seront menées avec des interlocuteurs ciblés ayant une spécialisation ou une expérience en management ou en IA.

⁶⁸AI Magazine Volume 27 Number 4 (2006) (© AAAI) écrit par James MOORE

⁶⁹ IoT sont les initiales anglaise de « Internet of Thing » voulant dire en français « L'internet des objets »

⁷⁰ Citation de Marie Curie issue d'un dictionnaire de citation proposé par Le Monde

⁷¹ GME : Grandes et Moyennes Entreprises supérieures à 250 employés

1. Le management et son évolution

Les prémices du management apparaissent au moment de la Seconde Révolution industrielle. Les principaux acteurs de ces méthodes font partie des théoriciens du Mouvement Scientifique du Travail, autrement appelé « L'Ecole classique du management » TAYLOR (1856-1915), FAYOL (1841-1925) et WEBER (1864-1920).

Ces trois personnages ont révolutionné la gestion de l'entreprise. Chacun a ordonné par des éléments complémentaires, les différents domaines de l'entreprise. Néanmoins, le facteur humain, n'étaient pas la priorité des méthodes OST. C'est Mary Parker FOLLETT (1868-1933) qui apporte une notion humaniste au management⁷². Selon FOLLETT (1924)⁷³, il y a trois manières de gérer le conflit : la domination, le compromis et l'intégration. Derrière ces concepts se dessine une approche du rôle du manager dans lequel il est le créateur de possible. Il doit réunir les bonnes conditions de manière à transmettre les connaissances de chacun. L'importance des conditions de travail des employés prendra un nouveau sens en partie avec Elton MAYO (1880-1949) dans la fin des années 1920. Un nouveau mouvement voit le jour surnommé « L'Ecole des Relations Humaines ».

D'autres auteurs comme MCGREGOR (1906-1964) et sa théorie XY⁷⁴, BERNSTEIN ou Eric BERNE (1910-1970)⁷⁵ vont recentrer le management sur l'Humain. Ces théories démontrent un style de management amenant les salariés à s'investir dans leur poste.

De même, DRUCKER (1909-2005), fût l'un des précurseur du management moderne. Il revendiquait l'importance de la gestion des ressources humaines auxquelles il attribuait une importance capitale dans les organisations. Il va promouvoir le concept clé : la DPO – Direction par Objectif. Il met en avant l'importance sous-estimée du marketing et de l'innovation dans les entreprises, puis définit le management à travers six missions qu'il juge indispensables.

Dans les années 1980 deux grands spécialistes américains du management Thomas PETERS (né en 1942) et Robert WATERMAN (né en 1936) vont apporter de nouvelles évolutions. Leur travail a mis le facteur humain au centre de la réussite via des principes fondamentaux de management des organisations. Pour ces auteurs, les clés du succès des meilleures entreprises sont la réactivité et l'agilité, la motivation du personnel, les structures hiérarchiques simples et l'écoute du client.

L'apparition de la génération née à partir du début des années 1980, appelés les « digital natives », va marquer un nouveau tournant et remettre en cause les modèles traditionnels. En effet, cette génération va grandir avec les avancées technologiques, notamment la banalisation de l'usage des ordinateurs avec son expansion aux ménages, l'accès facile et rapide à internet, l'accessibilité de quantités d'informations rassemblées et répertoriées. Le

⁷² Les travaux de M.FOLLETT ont été repris seulement à la fin du 20^{ème} siècle avec la réédition de ses conférences par Pauline Graham (1995). Ils ont été largement commentés et salués par de grands auteurs tels que Drucker, Rosabeth Moss Kanter, Henry Mintzberg, Warren Bennis, etc.

⁷³ Insérer la référence dans la bibliographie. Dans son dernier ouvrage publié en 1924 et intitulé « Creative experience »,

⁷⁴ *The Human Side of Enterprise*, McGraw-Hill, 1960 / Traduction française : *La dimension humaine de l'entreprise*, Gauthier-Villars, 1971

⁷⁵ Eric BERNE est un psychiatre américain à l'origine de l'analyse transactionnelle

management s'oriente donc plus vers la créativité, l'innovation, la personnalisation des biens et services pour attirer les clients. De plus, cette génération aspire moins à une carrière au sein de la même structure mais préfère s'enrichir d'expériences dans l'objectif de s'accomplir et de s'épanouir.

Les managers doivent donc adapter leurs méthodes et s'orientent vers un management participatif et collaboratif. Pour cela, le manager va devoir impliquer les membres de son équipe dans les prises de décisions et l'établissement des objectifs. Les entreprises en quête d'innovation vont également pratiquer le management par l'excellence en valorisant les singularités de chaque collaborateur.

L'arrivée de la génération Z confirme et appuie le besoin de changement des organisations. Appelés également les « vrais digital natives », ils sont encore plus imprégnés du numérique et de la mondialisation. Ces nouveaux profils aspirent à la transparence, la connexion, l'ouverture d'esprit, l'agilité et sont dotés d'une externalisation de leur cerveau via internet à portée de main grâce aux portables. Il s'agit d'une génération qui, en général, souhaite s'accomplir elle-même avant l'objectif de la réussite en entreprise contrairement aux générations précédentes et encore plus que la génération Y.

La génération Y avait déjà commencé à marquer la fin de la subordination au profit de la collaboration, dans une optique de gagnant-gagnant sur le court terme (avant de changer d'entreprise), puis la génération Z souhaite refaire la gestion des organisations à son image. Selon une étude nommée « La Grande InvaZion »⁷⁶, les jeunes français nés après 1995, veulent une nouvelle forme d'entreprise et de management : « plus agile, plus plate, plus humaine, plus égalitaire, plus ouverte ». D'après une autre étude menée par Ipsos⁷⁷, 80% pensent que nous travaillerons différemment dans 10 ans et 61% estiment que l'exercice de plusieurs activités professionnelles simultanément deviendra la norme.

La génération Z, aspire à travailler dans des entreprises : « connectées, plus plates, co-créatrices, cocooning, collaboratives, affectives ». Ils veulent de l'agilité, être acteurs de l'entreprise et veulent également des horaires et lieux de travail plus souples. Ainsi, les entreprises doivent s'adapter à cette nouvelle ère et à l'arrivée d'une quatrième révolution technologique. En effet, la relation au travail et au monde qui nous entoure a changé. La subordination est reniée et la collaboration est primée. L'intégration des avancées technologiques aux systèmes de management et de gestion des entreprises est incontournable.

Ceci nous conduit à nous intéresser à aux technologies et l'impact qu'elles ont et vont avoir sur les mentalités et sur le management des hommes et des organisations.

⁷⁶ Enquête réalisée en 2016 par The Boson Project et BNP Paribas auprès de 3200 Français âgés de 15 à 20ans partout sur pentagone à propos de leur vision du monde de l'entreprise.

⁷⁷ Etude internationale réalisé par Ipsos en 2017 sur le futur du travail et les attentes des salariés en France, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni et aux États-Unis sur un échantillon de 1000.

2. L'Intelligence Artificielle

2.1. L'histoire de l'IA

L'homme est intrigué par ce qu'il n'explique pas et a toujours cherché à imiter la nature, et plus encore, à essayer de recréer la vie via des objets inanimés. Nous avons pu remonter la trace des prémices de l'IA jusqu'à l'Antiquité. Dans la région du Nil, des statuettes et masques articulés ont été retrouvés, datant de l'époque de l'Égypte ancienne.

Bien que l'effervescence autour de la science-fiction et les nombreuses histoires inventées regroupant des automates, des robots, et des humains dans une seule et même société aient commencées vers le 17^{ème} siècle, le terme d'IA ne fait son apparition officielle que dans les années 1950. La notion d'une machine dotée d'intelligence commence avec Alan Mathison TURING. En 1950, il publie un article dans le journal *Mind* intitulé « *Computing Machinery And Intelligence* (vol 49, p.433-460), dans lequel il pose la question « Les machines peuvent-elle penser ? ». Il y présente le « Jeu des imitations », plus communément appelé le « Test de Turing ». Dès sa 3^{ème} version en 1952, il consistait à faire poser des questions à un ordinateur par un jury pendant 5 minutes au bout desquelles les examinateurs devaient déterminer s'ils s'adressaient à un humain ou une machine. Si le jury était trompé par l'ordinateur pensant parler à un humain, alors la machine avait passé avec succès le test de Turing.

La première annonce du nom « Intelligence Artificielle » s'impose à la création de la conférence de Dartmouth (1956). Il s'agit d'une initiative à l'origine de quatre grands scientifiques de cette époque : John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon. Leur volonté étant de faire une étude de l'IA pendant 2 mois au Dartmouth College de Hanovre, New Hampshire, avec 10 hommes. L'objectif de ce conseil était de faire évoluer l'IA : *“On tentera de trouver comment faire en sorte que les machines utilisent le langage, forment des abstractions et des concepts, résolvent des types de problèmes désormais réservés aux humains et s'améliorent.”* (McCarthy, 2006).

Nous pouvons souligner quelques inventions marquantes comme ELIZA (1964-1966, J.Weizenbaum), premier chatbot parvenu à passer le Test de Turing. En outre, la création du Prix annuel Loebner en 1991 mettant en compétition des agents conversationnels dans le but de décerner un prix au plus performant chatbot selon les critères de Turing.

En revanche, John Searle réfute le fait que le test soit capable de déterminer si une machine peut penser. En effet, il considère que les machines peuvent manipuler des symboles et des mots sans pour autant les comprendre. Cette théorie annoncée dans un article qu'il a écrit en 1980, intitulé « *Minds, Brains, and Program* », va créer un débat au sein de la communauté scientifique. Ce débat, qui perdurera pendant toute la décennie, soulèvera la question « Que signifie « penser » ? ».

Ce grand engouement pour l'innovation technologique a perdu en vitesse dans les années 1970. En effet, de 1974 à 1980, un désintérêt, de la part des gouvernements et fonds d'investissement, a fait tomber l'IA dans l'oubli pendant quelques années, dû au fait que les évolutions étaient trop lentes et n'atteignaient pas la hauteur des ambitions qui avaient été annoncées.

Mais en 1980, l'IA revient sur le devant de la scène avec la première conférence de « The American Association of Artificial Intelligence »⁷⁸. En 1997, on note une avancée notoire dans la performance de la machine pensante suite à la victoire d'IBM Deep Blue contre le célèbre champion du monde d'échec, Garry Kasparov (1963).

Depuis le début de ce nouveau millénaire, les grandes entreprises ou associations axées dans le développement des nouvelles technologies font la course à l'innovation. Aujourd'hui, les entreprises ont été obligées de s'adapter et d'intégrer ces nouveaux outils dans une quête de performance.

Afin de mieux comprendre notre problématique, il semble important de s'accorder sur la définition que l'on en donne.

2.2. Définition de l'IA :

En dépit du fait que l'IA est en forte croissance dans tous les domaines de la société et au cœur de nombreuses questions, sa définition reste relativement subjective. L'une des raisons principales pour laquelle une description universelle de l'IA n'aboutit pas est que le mot "intelligence" lui-même fait encore débat.

L'intelligence est l'ensemble des capacités mentales et cognitives d'un animal ou d'un humain à comprendre, s'adapter à son environnement et résoudre les problèmes. Cette faculté est difficilement mesurable, d'autant plus qu'elle s'étend sur différents domaines tels que l'intelligence pratique, collective, émotionnelle, artistique, etc. Un test pour tenter d'avoir une unité de mesure universelle a été créé au début du 20^{ème} siècle, en 1904, par Alfred BINET et Théodore SIMON, cependant, il ne peut pas prendre en compte toute la complexité et la diversité que recouvre l'intelligence.

Intelligence Artificielle : "Recherche de moyens susceptibles de doter les systèmes informatiques de capacités intellectuelles comparables à celles des êtres humains" (La Recherche, janv. 1979, no96, vol. 10, p. 61)."

Pour Yann LECUN : l'IA c'est « Faire faire aux machines des activités que l'on attribue généralement aux animaux et aux humains ». Mais il y a une différence entre agir comme un humain et penser comme un humain, ou encore penser ou agir rationnellement.

Il existe tout de même des normes pour définir ces nouvelles technologies de l'information en vue d'une utilisation commerciale internationale, telle que la norme ISO 2382 (partie 28 et 34). Ces normes permettent une harmonisation des définitions afin qu'il n'y ait pas d'interprétations en fonction des langues.

⁷⁸ Organisation scientifique à but non lucratif fondée consacrée à l'avancement de la compréhension scientifique de l'incarnation d'une forme de comportement intelligent des machines. L'AAAI vise à promouvoir la recherche et l'utilisation responsable de l'Intelligence Artificielle via une meilleure compréhension de la part du grand public.

2.3. La présence de l'IA en entreprise

L'effervescence autour de l'IA en entreprise a pris une grande ampleur depuis une dizaine d'années. Cependant, les outils technologiques informatiques que l'on retrouve aujourd'hui dans le quotidien des entreprises ont fait leur entrée il y a déjà plus de soixante ans.

En 1954, George Devol et Joseph Engelberger créent le premier robot industriel qu'ils nomment Unimate. Il s'agit d'un bras articulé capable de manipuler des pièces très chaudes d'un contenant à un autre. General Motors est le premier à se laisser tenter par l'achat de 66 exemplaires de cet automate pour sa chaîne de montage dans le New Jersey en 1961.

Dans les années 1990, le chercheur Yann LeCun va participer au bouleversement de l'IA grâce à ses travaux sur le deep learning ou « apprentissage profond ». Nous voyons également les ordinateurs envahir progressivement les bureaux et les ménages avec des prototypes de plus en plus rapides, puissants et petits.

En 2007, Apple commercialise le premier Iphone. Une combinaison entre le téléphone et l'ordinateur, doté d'un écran tactile. Cet objet va marquer le début du règne des tablettes et des smartphones qui sont omniprésents aujourd'hui.

Bien évidemment, cela est sans compter les avancées technologiques dans les systèmes d'informations que nous voyons apparaître dans tous les domaines de l'entreprise. Les applications, utilisant le langage naturel pour communiquer avec les utilisateurs et les conseiller, se perfectionnent et se multiplient.

En 2012, le concours ImageNet⁷⁹ désigne vainqueur un réseau de neurones profonds avec un taux d'erreur de seulement 16,4% soit quasiment 10% de précision supplémentaire par rapport au programme arrivant sur la 2^{ème} marche du podium avec 26,2% de taux d'erreur. Puis en 2015, nous voyons apparaître la première version du logiciel TensorFlow, d'apprentissage machine en deep learning. Ce programme est diffusé massivement à travers le monde industriel et de la recherche.

2.4. L'impact de l'Intelligence Artificielle sur le management en entreprise :

Aujourd'hui, l'IA impacte déjà plusieurs domaines en entreprise comme certains métiers des ressources humaines, notamment les pré-sélections des candidats qui peuvent se faire par l'IA (ex : la start-up GOSHABA) en analysant des dossiers sur des critères précis sans discriminations. Elle impacte également le secteur de la paye car elle peut calculer automatiquement les salaires, les charges, etc. Nous la retrouvons également dans le domaine de la formation avec la possibilité de proposer des programmes individualisés en fonction des compétences et des besoins d'évolution de chaque individu.

L'IA comporte des bénéfices mais également des risques d'après Cécile DEJOUX⁸⁰. En effet, comme toute innovation, l'arrivée du changement entraîne des controverses. Les bénéfices

⁷⁹ Concours annuel lancé par ImageNet depuis 2010 nommé en français : « Compétition ImageNet de Reconnaissance Visuelle à Grande Échelle ». Il s'agit d'un concours de reconnaissance d'images.

⁸⁰ Professeure au Cnam Paris et professeure affiliée à l'ESCP Business School, est spécialisée sur les thématiques du management à l'heure de la transformation numérique et de l'intelligence artificielle

tirés de ces technologies seront orientés vers l'humain et son bien-être au travail. Particulièrement, l'IA va permettre de tendre de plus en plus vers l'individualisation des recrutements, du développement des carrières, des formations. Mais il faut tout de même veiller à garder un équilibre car ces personnalisations requièrent un suivi profond de l'avancée de chacun.

D'après une étude de l'IFOP⁸¹, les français voient l'introduction progressive de l'IA dans le monde quotidien et celui de l'entreprise d'un œil positif. En effet, 73% des répondants affirment avoir une bonne image de l'IA et ont argumenté leur réponse avec des raisons telles que : facilite le quotidien, évite les tâches pénibles ou avec peu de valeur, permet de gagner du temps, élargit nos connaissances, pallie aux insuffisances humaines, réduit les erreurs, etc. Ce sont des raisons qui corroborent avec l'idée que l'IA est un outil d'assistance et d'aide à la décision. En revanche, les 27% des répondants ayant une vision plus ternie de l'IA ont soulevé des craintes telles que : la perte d'emplois, dépendance à la technologie, perte de libre arbitre, risques de dérives, non-respect des données personnelles, perte d'intelligence humaine, perte de contact humain, etc. Ici, on remarque une appréhension de la place que l'IA pourrait prendre dans nos vies. La dernière partie de l'étude se base uniquement sur les salariés. Les résultats illustrent que 66% des salariés estiment qu'elle aura un impact positif sur la performance des entreprises qui y adhéreront (contre 19% négatif), et seulement 44% estiment qu'elle agira positivement sur la productivité des salariés contre 41% penchant pour des conséquences négatives.

Si nous nous intéressons plus précisément aux managers, selon Cécile DEJOUX, ils vont devoir s'adapter à ces changements et collaborer avec les IA d'assistances avec lesquelles ils vont travailler. Cependant, ils ne seront pas les seuls à devoir appréhender ces transformations de l'entreprise et de méthodes de travail, tous leurs collaborateurs aussi. Les compétences que va devoir développer le manager de demain sont d'après elle :

- La prise de jugement dans la gestion des problèmes, prendre du recul
- Développer la créativité
- Développer les relations sociales avec les autres
- La possibilité de donner des innovations qui viennent par hasard et provenant d'un autre domaine (ce que les machines ne peuvent pas faire). L'humain est capable de faire le lien entre des méthodes de différents domaines.

En ce qui concerne la prise de décision, dans certaines entreprises, elle est attribuée à des IA. Mais ces dernières ne sont entraînées qu'à prendre des décisions rationnelles. Cependant, aujourd'hui beaucoup de décisions sont prises sur la base de facteurs émotionnels ou politiques, qu'aucune machine n'est encore capable de proposer.

⁸¹ Etude réalisée par l'IFOP du 28 octobre au 31 octobre 2019 sous forme de questionnaire auto-administré en ligne auprès d'un échantillon de 1505 personnes dont la représentativité globale est assurée par la méthode des quotas : 1004 personnes représentatives de la population française de plus de 18 ans et un sur-échantillon de 504 salariés représentatif de la population française salariée. Couplé aux salariés inclus dans les 1004 individus de l'échantillon principal, en tout 989 salariés.

D'après un article de la HBR⁸², la fonction de manager sera impactée par l'introduction de l'IA en entreprise. En effet, comme nous avons déjà pu le remarquer plus haut dans la partie retraçant l'évolution du management, un manager a pour rôle de prendre des décisions, encadrer et motiver son équipe, puis mettre en place des stratégies. Aujourd'hui, il existe déjà des algorithmes, basés sur des quantités conséquentes de données, capables de prédire des scénarios potentiels afin d'adapter nos stratégies ou bien de prédire des risques. Elles nous aident déjà à la prise de décision en nous conseillant les meilleures options grâce à une capacité d'analyse et de calculs de données en masse, en prenant en compte tous les facteurs demandés de manière statistique. Ces analyses extrêmement poussées ne peuvent être réalisées par un humain, et surtout pas à une telle vitesse. En effet, l'Homme sera toujours influencé par des facteurs affectifs qui feront incliner les décisions dans un sens ou dans l'autre en fonction d'un ressenti. Cela est tout aussi important quand la décision impacte des êtres vivants. Ainsi, la collaboration homme/machine, constitue un binôme performant pouvant accomplir d'extraordinaires prouesses dans la prise de décision et la stratégie. L'analyse et le calcul des données, un calcul des risques plus affiné pouvant prendre en compte de très nombreux facteurs en simultanément, générera un gain de temps considérable.

En ce qui concerne la gestion et la motivation d'une équipe, le manager est le premier accompagnateur. En effet, il a pour rôle d'encadrer son équipe en analysant les résultats qu'ils produisent mais également en observant leurs méthodes de travail afin de pouvoir les conseiller dans l'optique de les rendre plus compétents, plus autonomes et donc plus efficaces. Le manager doit également veiller à la motivation des personnes qu'il supervise et à leur bien-être. Cependant, un management qualitatif et individualisé ne peut se faire correctement, d'après les estimations, que si les équipes ne dépassent pas sept employés. Au-delà, le manager trouvera difficilement assez de temps à consacrer à chacun des membres.

Actuellement, des IA capables d'analyser l'état d'esprit d'individus existent déjà. Effectivement, un communiqué⁸³ a été publié en 2018 sur des chercheurs du MIT qui ont développé un algorithme capable de détecter les signes de la dépression en quelques minutes via des données enregistrées textuelles ou audio avec un taux de fiabilité de 77%. Le géant Facebook a également développé un algorithme exercé à analyser les publications des profils pour dépister les signes de dépressions chez des utilisateurs d'après une publication⁸⁴ de chercheurs américains dans le PNAS en octobre 2018. Ce type d'IA pourra être utilisé pour détecter chez les collaborateurs un désengagement ou une perte de motivation.

Un autre outil d'assistance artificielle a été conçu par l'entreprise Cogito Corporation, déjà utilisé dans des centres d'appels. Ce logiciel est capable d'analyser une conversation téléphonique entre un employé et un client (le ton de la voix, les mots employés, etc.) pour

⁸² Article issue de la Harvard Business Review, *Ce que l'intelligence artificielle va changer pour les managers*, écrit par Virginie RIO-JEANNE, le 15 janvier 2019.

⁸³ Article publié dans le MIT News par Rob Matheson, *Model can more naturally detect depression in conversations*, le 29 août 2018

⁸⁴ PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences), article scientifique publié le 15 octobre 2018, *Facebook languages predicts depression in medical records*, par Eitchstead, J. C., Smith R. J., Merchant, R. M., et al

déterminer l'état d'esprit du client afin de pouvoir guider les agents et leur donner des conseils.

Grâce à ces logiciels, les managers sont déjà assistés dans leur rôle d'accompagnement des employés. Demain, ces cadres auront la possibilité de connaître l'état d'esprit de leurs collaborateurs chaque jour et adapter leur style de management en fonction.

Ainsi, la compréhension de l'IA est primordiale pour le manager et pour ses équipes afin de pouvoir collaborer au mieux avec la machine. Les managers vont devenir des leaders et pour ne pas être remplacés, ils devront travailler avec ces outils artificiels pour devenir des managers « augmentés ».

Jean-Philippe COUTURIER, co-fondateur de la start-up Whoz⁸⁵, a mentionné dans son livre⁸⁶ que le manager de demain qui travaillera avec l'IA, devra être muni de cinq compétences incontournables qu'il résume par le sigle VRAIE : vision, relationnel, adaptabilité, innovation et équilibre. Jusqu'à ce jour, les tâches de nombreux managers reposent majoritairement sur l'analyse de reporting et cette mission pourra être remplacée par les algorithmes.

Tendrons-nous vers une baisse du nombre de managers dans les rangs de nos entreprises futures ?

D'après la psychologue du travail et de l'environnement, Michèle VEYSSIERE, il y a trois managements : le transactionnel, le transformationnel et le network. En suivant l'ordre de ces trois rôles que gèrent les managers, le premier commence déjà à être réalisé par l'IA et sera amené à devenir une part infime de leur travail. En ce qui concerne le second, ce point va prendre une place primordiale dans la fonction de manager. En effet, la prise en charge de tâches administratives et répétitives par l'IA, permettra de réorienter ses collaborateurs vers de nouvelles tâches. D'après plusieurs experts, le poste de manager tend à être remplacé par le métier de leader ou de coach. Enfin, le dernier management permettra au leader d'animer différemment avec les outils d'assistance qui apparaissent.

Aujourd'hui, il existe déjà des IA qui ont des places importantes dans l'entreprise. Futuriste mais existante, une entreprise japonaise de fond d'investissement à hauts risques avait nommé Vital en tant que sixième membre de son conseil d'administration. Cet algorithme, dont les lettres correspondent à « Validating Investment Tool for Advancing Life Sciences » traduit en français par « Outil de validation d'investissement pour faire progresser les sciences du vivant », a été adopté en mai 2014 par la société Deep Knowledge Venture (DKV). Cette IA a une place et un vote au conseil d'administration de cette organisation en parfaite collaboration avec les décideurs de cette entreprise. Elle est capable d'analyser des résultats pour conseiller au mieux les prises de décisions afin de limiter les risques. Elle est considérée comme un collaborateur à part entière.

Ainsi, l'IA va bousculer le monde des entreprises et va modifier le management traditionnel. Nous allons encore passer une étape dans l'histoire du management. Les algorithmes auront la charge des analyses, des calculs, afin de proposer des arbres décisionnels nous permettant

⁸⁵ Entreprise spécialisée dans l'intelligence artificielle au service de la mobilité professionnelle

⁸⁶ Son livre, *Lorsque mon boss sera une intelligence artificielle*, septembre 2019, par Jean-Philippe COUTURIER

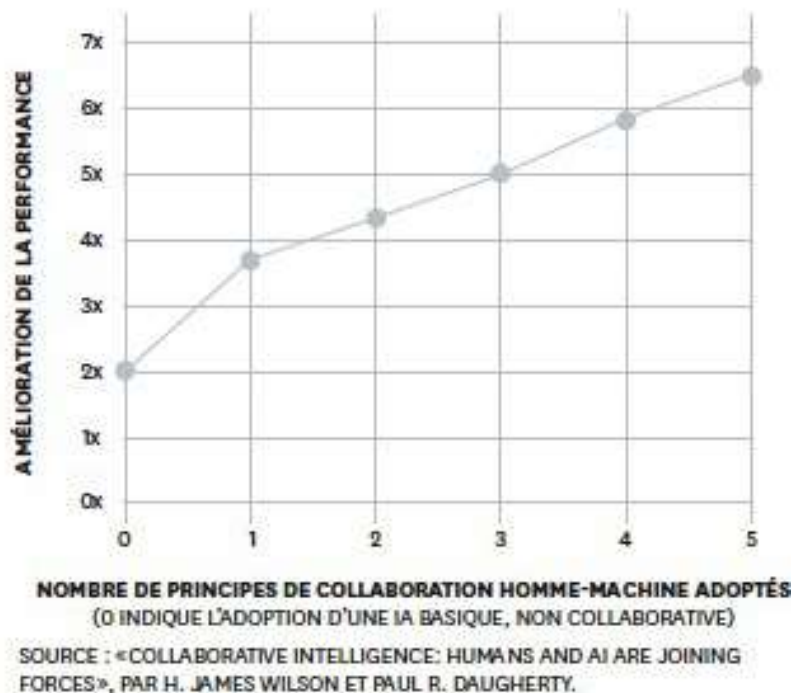
de faire les meilleurs choix de décision en fonction de facteurs statistiques, auquel l'homme ajoutera les facteurs non prévisibles par une machine. L'IA va donc être utilisée pour supprimer les tâches routinières et automatisables, ayant peu d'intérêt intellectuel et prenant beaucoup de temps, dégageant du temps aux employés afin de leur permettre de se concentrer sur le cœur de leur métier. Ainsi, pour des métiers de relationnel, la machine va permettre de dégager du temps pour privilégier la personnalisation des formations et la montée en compétences des salariés. Elle pourra permettre également d'avoir plus de temps à consacrer à la relation client.

Par ailleurs, depuis les années 1990, l'Entreprise s'intéresse vraiment à l'importance du bien-être de ses salariés, à leur productivité et leur fidélité à l'entreprise. Le management s'axe moins uniquement sur le résultat mais de plus en plus sur l'individu. Le manager tend à devenir plus agile, plus adaptable, plus créatif, plus curieux, en gardant ouverture d'esprit et distance.

Pour une performance optimale des entreprises, il faudra que la symbiose entre l'homme et la machine apparaissent dans le but de combler chacune les lacunes de compétence de l'autre. En effet, l'homme a des compétences relationnelles innées qu'une machine aura des difficultés à reproduire. A l'inverse, les ordinateurs les plus puissants sont capables de calculer quatre-vingt-dix millions de milliards d'opérations par seconde ou encore d'analyser des téraoctets de données en des temps minimes, des compétences non envisageables pour un cerveau humain. Cela nous amène à nous demander à quel niveau de bénéfices pourrions-nous espérer prétendre d'une collaboration homme-machine.

En somme, nous avons commencé et nous nous dirigeons vers une intelligence collaborative homme-machine qui va permettre d'obtenir des employés « augmentés ». H. James Wilson et

Paul R. Daugherty ont mené une étude⁸⁷ en 2018 sur la force que comporte l'alliance entre les humains et les nouvelles technologies dans les organisations. Ce graphique que nous voyons ci-contre, est le résultat de l'étude de 1075 entreprises dans 12 secteurs différents. Elle repose sur la base de cinq principes à adopter par les corporations dans le but d'être plus



performantes sur le long terme : « repenser les processus opérationnels ; s'ouvrir à l'expérimentation/à la participation des employés ; orienter activement la stratégie IA ; collecter les données de manière responsable ; repenser le travail pour inclure l'IA et développer les compétences des employés liées à l'IA ». Nous pouvons observer la performance tripler avec l'adoption de ces cinq principes. La transition des organisations vers une

stratégie IA se promet positive pour les entreprises sur le long terme et l'investissement peut être bénéfique.

Cependant la mesure de la performance d'une entreprise ne se mesure-t-elle qu'à des résultats chiffrés ? Ne doit-on pas y intégrer la mesure de la satisfaction, du bien-être et la réalisation de l'humain ?

Le Cigref est une association loi 1901 créée en 1970 et constitue aujourd'hui un réseau d'environ 150 grandes entreprises et administrations publiques françaises. L'objectif est d'accompagner les membres de cette association à l'intégration et à la maîtrise du numérique. En 2018, ils ont publié un rapport axé sur la réflexion et les expérimentations de l'IA dans ces grandes organisations. Il ressort de ces observations que les entreprises ont compris l'importance du changement qu'apporte l'IA et qu'une nouvelle stratégie d'organisation pour intégrer ces nouvelles technologies est nécessaire. En effet, plusieurs stratégies se dessinent avec des réflexions verticales, horizontales ou encore de manière agile. L'environnement pour les entreprises est de plus en plus instable et le changement est perpétuel et rapide. Pour cela, l'adoption de la stratégie agile s'accroît au sein des organisations afin de s'adapter rapidement à l'évolution de son environnement, tout en maintenant une continuité stratégique. Cependant, elle ne peut pas se mettre en place du jour au lendemain, c'est une nouvelle

⁸⁷ Daugherty, P. W. (2018, juillet/août). Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces. *Harvard Business Review*.

culture d'entreprise qu'il faut instaurer au sein de l'organisation. En effet, cette stratégie regroupe les notions de partage, anticipation, intelligence collective, efficacité, adaptabilité, amélioration continue, communication et transversalité des informations.

Notre recherche concernant l'impact de l'IA sur le management soulève plusieurs réflexions. Si nous nous reportons à notre problématique : « Comment appréhender le déploiement massif/rapide de l'IA dans le management des organisations, particulièrement en GME ? », différents axes peuvent se dessiner. En effet, nous nous interrogeons sur l'impact que ces nouveaux outils numériques très performants vont avoir comme répercussion sur les managers de GME. Leur rôle va-t-il être changé ? Les compétences requises vont-elles évoluer ?

Nous sommes entrés dans une 4^{ème} Révolution pouvant insuffler au management une vague de nouveauté. Comment les managers des grandes structures vont être bousculés ? Quelle vision de l'avenir de l'IA dans les organisations pouvons-nous avoir ? Nous allons tenter de répondre à ces questions par une étude exploratoire réalisée dans le secteur GME. L'orientation vers les GME s'est appliquée naturellement à notre problématique. Il s'agit de notion de recherche relativement récente et les innovations technologiques de digitalisation d'aujourd'hui et de demain sont plus susceptibles d'être utilisées en premier par les grandes et moyennes entreprises pour une question de moyens financiers, mais également de nécessités concernant la quantité de données à traiter.

Pour analyser cette problématique, nous orienterons notre étude terrain sur trois axes qui constitueront nos propositions de recherche. Ces dernières vont nous permettre de pouvoir décortiquer notre problématique en plusieurs parties pour une analyse approfondie des questions que peuvent soulever ce sujet dans le monde professionnel. Notre objectif étant de comprendre comment l'IA peut ou va-t-elle impacter le management en entreprise, il nous semblait important d'aborder ces différents points :

- Premièrement, nous allons chercher à savoir si l'IA apportera une modification du rôle et des compétences attendues/requises d'un manager auprès de son équipe et de l'organisation.
- Dans un second temps, nous étudierons les potentialités d'un changement dans les responsabilités du poste et dans les processus de décisions.
- Dans une optique d'élargissement de la vision de l'impact que pourrait avoir l'introduction massive de l'IA au sein des entreprises, nous chercherons à déterminer si cela pourrait modifier le squelette même des GME.

3. Méthodologie de la recherche

Cette étude exploratoire est basée sur une analyse qualitative. Pour constituer notre échantillon, nous avons sélectionné des professionnels travaillant dans des grandes entreprises et ayant des profils de managers ou de personnes travaillant avec l'IA. En effet, le sujet étant axé sur l'impact de l'IA sur le management, il paraissait essentiel d'interviewer des personnes qui pratiquent ce métier au quotidien. Notre échantillon est constitué de 9 professionnels travaillant dans des grandes entreprises utilisant les technologies depuis

plusieurs années. Ces interviews ont été réalisées en visioconférence ou par téléphone⁸⁸. Le guide d'entretien comportait une quinzaine de questions. L'analyse a été réalisée après transcription de l'intégralité des interviews à l'aide de tableaux à double entrée (Questions de Recherche-Thèmes / Répondants).

4. Résultats et discussion

4.1 L'impact de l'IA sur les systèmes de décision et responsabilités

A cette interrogation, les réponses ont été unanimes. En effet, tous les participants de l'enquête ont affirmé que la machine ne devrait pas avoir le dernier mot sur les décisions à rendre. Nous pouvons presque affirmer, compte tenu des faits établis suite à la 3^{ème} Révolution industrielle, que les systèmes de décisions vont être intensément accélérés. Il ressort de nos analyses, que l'IA va permettre l'automatisation de nombreuses tâches routinières, administratives, ayant peu de valeur ajoutée dans le travail des managers. Le « deep learning », le « machine learning », et tous ces algorithmes intelligents sont capables de traiter et analyser des quantités de données incommensurables en fonction de critères choisis par l'homme. Ces précieux programmes génèrent des résultats très rapidement et remplace le travail de collecte d'information et d'analyse des résultats qui prenait du temps aux managers. Effectivement, grâce à l'IA, les gestionnaires seront en capacité d'avoir une vue d'ensemble sur les critères de performance sélectionnés et pourront prendre une décision très rapidement en fonction de la présentation proposée par un logiciel. Ainsi, le système de décision sera réduit à un survol des résultats exposés pour prendre une décision rationnelle rapide.

Le second point important de notre première proposition de recherche se rapporte à la notion de responsabilité. Evidemment « prise de décision » induit « responsabilité ». C'est un sujet sur lequel nous pouvons débattre, mais sur lequel s'accorde la majorité des répondants : « *je pense qu'il faut garder l'humain dans la prise de décision.* » (R1) ; « *l'IA c'est un outil, tu peux prendre en compte son avis comme tu prendrais en compte l'avis d'un collaborateur. Mais en soi, la décision elle te revient à toi en tant que personne.* » (R3) ; « *mais attention, comme je dis c'est l'humain qui reste le patron et qui reste le décisionnaire final* » (R5) ; « *l'IA, vient en accompagnement mais la réflexion de l'humain reste présente pour l'analyser, là ça fonctionne. Après quand l'IA devient décideur, c'est ce manque de réflexion et de prise en compte des contraintes réelles qui va être gênant.* » (R7). Ces phrases illustrent bien l'importance de la réflexion humaine. Elles soulignent le fait que les machines sont nourries et paramétrées par l'homme. Il s'agit d'outils d'assistance dénués de toute conscience ou même de bon sens. Les machines vont prendre en compte dans leurs analyses les critères que nous lui demandons, cependant, elle ne sera pas capable d'inclure des facteurs variables tels que les émotions humaines ou les opinions politiques par exemple. Les résultats sont clairs, et corroborent ceux de l'étude « Future of work » menée en 2017 par Marketplace et Pega, indiquant de plus de 80% des personnes n'aimeraient pas être dirigées par une machine.

Ainsi, les retours semblent démontrer que les systèmes de décisions sont amenés à s'accélérer et être simplifiés. Cependant, les responsabilités appartiennent aux managers. Ils ne doivent

⁸⁸ Taille de l'échantillon plus réduit et Interviews réalisés en distanciels (période de confinement COVID 19).

pas faire une confiance aveugle à la machine et garder à l'esprit la potentialité que l'IA se trompe.

4.2 L'impact de l'IA sur les structures hiérarchiques des entreprises

Sur ce point les avis restent relativement vagues dans les décisions. En effet, il est difficile de prévoir ce qu'il va exactement se passer. Cependant, nous pouvons noter des similitudes dans les postulats énoncés par nos intervenants. Dans un premier temps, la question d'une IA capable de traiter les tâches répétitives, ou ayant peu de plus-value et pouvant être automatisées générera-t-elle des disparitions de métiers ? A cela nous avons deux types de réponses possibles :

- La possibilité que la pyramide s'aplatisse par le bas en se délestant de ses rangs inférieurs « *forcément, il y aura forcément des impacts sur la base de la pyramide* » (R2)
- La possibilité que les personnes affectées à ces tâches remplacées par des algorithmes se recentrent sur leur cœur de métiers ou s'orientent vers du service.

Nous pouvons également imaginer une simplification de la structure hiérarchique par la disparition de managers intermédiaires. En effet, puisque les IA font gagner du temps dans le travail quotidien des cadres, ils ont la possibilité d'augmenter leur productivité. En ce sens, nous pourrions tendre vers une mutualisation de postes par périmètre ou secteurs en fonction des volontés de la direction : « *Ça peut peut-être écrémer dans le sens d'une mutualisation [...] pour la rentabilisation en ne payant qu'une personne au lieu de 3* » (R7) ; « *on va réduire le nombre de managers de petits services. Avec l'IA on peut se permettre d'avoir des rôles plus importants.* » (R1). Nous sommes alors dans une vision de gain de temps transformé en productivité. Mais la simplification de la pyramide par la suppression de managers intermédiaires ne suggère pas obligatoirement un poste en moins. Ces cadres intermédiaires pourraient être amenés à rester dans des équipes en adoptant un rôle de coach. Libéré de certaines obligations que nécessitait le poste de manager intermédiaire, ses missions se concentreraient sur l'évolution et l'accompagnement de ses collaborateurs dans une optique d'amélioration et d'épanouissement de l'équipe.

L'impact de l'IA sur la structure hiérarchique des entreprises fait apparaître la notion de culture. Nous avons parlé de culture managériale liée à la culture de l'entreprise. Mais également de la culture dont est originaire le groupe lorsqu'il s'agit de firmes transnationales. Comme l'interviewé R5 ou R9 en font mention, la vision du management d'entreprise peut largement différer d'une entreprise à l'autre. Le système pyramidal est encore très présent dans la culture latine, ou asiatique. A l'inverse, nous avons des moyennes entreprises fonctionnant avec un système libéré plus répandu aux Etats-Unis ou dans les jeunes entreprises. Cependant, la culture de l'entreprise peut également reposer sur la provenance de son secteur d'activité. Donc l'IA sera sûrement plus facilement intégrée par les entreprises dites agiles avec des pyramides décisionnaires moins conséquentes.

4.3 L'impact de l'IA sur les rôles et compétences attendues des managers

Selon notre population étudiée, les compétences requises du manager travaillant avec l'IA dans les futures entreprises ne semble pas devoir évoluer énormément. L'impact premier qu'occasionneront ces outils intelligents, à l'unanimité, est le « gain de temps ». Mais la

majorité de ceux que nous avons interrogés ne voit pas, actuellement, si elles travaillent avec de l'IA ou non. Ainsi, pour les participants de l'enquête, l'IA mènera forcément au changement et les managers devront être en capacité de mener cette conduite du changement. Pour cela, il est important que les cadres ayant des équipes à accompagner sachent être résilients, patients, à l'écoute et sachent faire preuve d'empathie. Ce type de management agile est une méthode que s'accaparent les managers depuis déjà quelques années, mais plus souvent utilisé dans les petites structures ou les projets d'innovation. C'est le défi que vont certainement devoir relever les GME ayant généralement des structures décisionnaires lourdes. Comme nous le vivons depuis une trentaine d'année, face à la digitalisation, les anciennes générations ont dû s'adapter et tenter de comprendre les nouveaux outils qu'ils avaient à leur disposition. Contrairement aux « Digital Natives » qui sont nés avec et les voient comme une extension de leur propre corps ou esprit. Cette 4^{ème} Révolution industrielle, technologique et numérique, pourrait donc demander plus d'effort à nos managers issus des générations, X ou même Y que ceux de la génération Z. Un manager n'aura pas forcément à être informaticien ou développeur, mais il serait utile de connaître le fonctionnement des outils utilisés, ne serait-ce que pour avoir conscience de leurs failles. Suivant la stratégie d'entreprise, le manager aura plus de temps à accorder à ses collaborateurs, et aura peut-être besoin de compétences de base en coaching. Si l'entreprise souhaite mettre le temps du manager à contribution de la productivité, alors le manager peut se voir attribuer de nouvelles responsabilités. Ces nouvelles responsabilités nécessiteront alors peut-être des compétences supplémentaires. En définitif, d'après les résultats obtenus de notre enquête terrain, l'IA en elle-même ne semble pas devoir requérir des compétences particulières pour les managers. En revanche, elle impactera peut-être indirectement les compétences des managers, mais ce seront plus des évolutions de carrières qu'une révolution du métier de manager. Ils seront amenés à être plus empathiques, avec un rôle d'avantage de psychologie (coach) que dans l'organisation opérationnelle.

4.4 L'impact général de l'IA sur le management en entreprise

Au-delà des rôles et compétences des managers, des systèmes de décisions et de responsabilité, des structures hiérarchiques, c'est l'ensemble du management qui peut être impacté par le déploiement massif de l'IA. Comme l'a dit notre participant R9 : *« on a tout développé sans se poser trop ces questions-là et maintenant que ça va arriver sur le marché, que ça commence à être un peu mature, qu'est ce qui se passe si jamais l'IA se trompe dans un diagnostic ? »* En effet, nous sommes sur les débuts d'une nouvelle ère de programmation et d'IA capable d'apprendre toutes seules, de traiter des quantités de données innombrables, de tous horizons. Dans ce cas, malgré la vision optimiste donnée pour l'avenir de l'IA en entreprise, ils émettent une réserve sur la confiance à accorder à toutes ces assistances artificielles. Cette réserve fait référence aux données dont se nourrissent les algorithmes pour fournir des analyses. Nous touchons alors à une des limites de la performance de l'IA. En effet, l'IA peut nous faire gagner du temps et de l'argent, mais peut également comporter des risques conséquents. Et c'est une des choses dont les managers d'aujourd'hui et de demain doivent avoir conscience. Pour que la machine fonctionne et fournisse de bons résultats, les données doivent être propres et de bonne qualité.

Puis, se pose également la question de la dépendance des entreprises acheteuses face aux fournisseurs de solutions d'IA. Par exemple, le répondant numéros 5 a relevé que les outils externalisés ne sont pas propriété de l'utilisateur. Ces derniers ne peuvent donc pas modifier et améliorer à leur guise et à leur rythme les programmes dont ils se servent. Le participant R1 annonce également : « *Il y a beaucoup de boîtes, qui vont tenter de vendre des solutions vers des IA qui auront une maintenance avec une réactivité discutable* ». En effet, si un problème survient, quel pourra être le temps de réactivité de l'entreprise utilisatrice ? Et R7 s'inquiète de savoir à quel point nous serons dépendants des développeurs de ces nouvelles technologies.

4.5 Apport théorique

Compte tenu de la faible taille de notre échantillon, il faut rester prudent sur ces apports et ses enseignements. Notre article s'inscrit dans le prolongement de la recherche en management des organisations à travers l'introduction massive/rapide de l'IA et des nouvelles technologies dans leur activité. L'étude que nous avons menée auprès de professionnels d'expérience dans le domaine du management ou de l'IA, nous a permis de comprendre la complexité liée à la montée des nouveautés technologiques et digitales. En effet, l'abord de cette thématique par le management ouvre des perspectives intéressantes pour les entreprises d'un point de vue de la performance. Cependant, bien que nous ayons obtenu une vision globale positive sur le futur de l'IA dans les entreprises, l'adoption de ces nouvelles technologies comporte des risques sociaux, concurrentiels et éthiques.

Les résultats de notre enquête laissent entrevoir une simplification de la structure et du système de décision par l'IA. Celle-ci augmente les risques d'erreurs de jugement et d'appréciation ainsi que l'évolution des rôles et compétences des managers en fonction des décisions stratégiques. La prise en compte de ces éléments constitue un apport significatif à la littérature actuelle dans ce domaine.

4.6 Apports managériaux

Nous souhaitons mettre en lumière les questions que soulèvent l'adoption et le déploiement de ces technologies à l'échelle du management et sur les métiers des managers directement. En effet, le manager restera un moteur essentiel dans les rouages de la conduite du changement et de l'évolution dans toutes les branches de l'entreprise.

Ainsi, nous avons pu voir que ce sujet est à considérer par les entreprises et notamment par les GME qui ont généralement des temps d'adaptions plus lents au changement. En effet, dû à leur système décisionnaire souvent relativement lourd, les firmes peuvent avoir besoin de temps pour mettre en place des stratégies de transition. Nous pouvons mettre en exergue l'importance de la formation des managers aux outils qu'ils vont être amenés à utiliser. La notion de responsabilisation trouve également sa place dans nos recherches. Les résultats ont marqué la nécessité pour un manager de conserver son bon sens et faire preuve de sens critique face aux résultats des machines. L'IA présente une formidable assistance à la décision, mais les entreprises doivent rester vigilantes à la conservation de la prise en compte du facteur humain et son environnement. Cette étude met en garde sur une trop large et trop rapide introduction de l'IA dans le management. Elle alerte sur les possibles dérives vers un management déshumanisé si certains dirigeants souhaitaient mettre ce temps délagé au

service exclusif du profit. Nous pouvons dire que notre rapport constitue une contribution managériale dans le sens où les entreprises doivent devenir plus agiles si elles veulent avancer dans un environnement concurrentiel et d'innovation qui change à très grande vitesse. De plus, les grandes organisations devront réfléchir à la conduite du changement qu'elles mèneront et dans quelles mesures, éthiques et RSE vont-elles le faire. Les directions ne devront pas négliger l'importance des relations humaines au sein de l'entreprise. Les générations Z arrivant sous peu sur le marché du travail rendront incontournables ces aspects managériaux. L'importance de l'accompagnement et la personnalisation du management représentent des dimensions importantes du sens donné au travail. S'orienter vers un épanouissement de ses collaborateurs représentera une des clés de la performance d'une entreprise.

4.7 Les limites

Nous observons cependant, certaines limites à ces travaux de recherche. En effet, l'IA est un domaine très large et très actuel qui suscite de nombreux débats sur la scène internationale. Que ce soit sur le plan commercial, économique, juridique, environnemental, géopolitique ou encore sociétal et éthique. De nombreuses discussions existent autour de ce sujet et de son impact sur le monde de demain. Nous ne pouvons, bien évidemment, pas tous les étudier ici. Mais ils sont pour autant très importants et à prendre en compte par les entreprises et la population en général.

De plus, nous nous sommes concentrés sur les moyennes et grandes entreprises dans notre enquête terrain, excluant la mesure de l'introduction de l'IA dans les plus petites entités. Notre échantillon constitue également une limite de par sa taille et sa composition. La plupart des participants à l'enquête terrain travaillent dans des grandes entreprises dont le secteur est plutôt porté sur le digital, le numérique et les innovations technologiques. Ce type de secteur à une vision peut-être un peu moins « frileuse » de l'IA, ils sont habitués à travailler avec l'informatique et de grandes quantités de données.

Conclusion

« Les ordinateurs sont incroyablement rapides, précis et stupides. Les êtres humains, incroyablement lents, imprécis mais brillants. Ensemble, ils sont puissants au-delà de toute imagination ».

Cette belle citation de L.M. Cherne (juriste, économiste et homme d'affaires américain), à toute sa place dans cette conclusion. En effet, les recherches que nous avons menées au sujet de l'impact que pourrait avoir l'IA sur le management des GME de demain laisse à penser que cette réflexion de Cherne est réaliste. D'après notre étude, les nouveaux outils intelligents qui appartiennent à la 4^{ème} Révolution industrielle vont rendre nos organisations plus efficaces, efficientes et grâce à la collaboration de l'homme, bien plus intelligentes. Comme nous l'avons relevé dans notre première partie, l'intelligence est un vaste mot qui n'a de sens que dans un contexte précis. Nous avons entendu parler de l'intelligence des affaires, politique ou bien l'intelligence émotionnelle. Certaines d'entre elles peuvent être apprises et reproduites par des machines, ou du moins elles peuvent les feindre. En revanche, il y a certaines intelligences liées à l'humain, à l'opinion, aux aspirations, aux sentiments qui ne peuvent pas être

artificialisées. C'est pourquoi l'homme apporte l'intelligence indispensable à la machine qui exécute sans preuve de bon sens ou de prise en compte des contraintes réelles.

D'un point de vue global, l'enquête terrain nous a amené à une appréhension positive de l'IA sur le management des organisations. Des résultats ressortent que le manager ne pourra pas être remplacé par la machine et que l'IA constituera un outil d'aide à la décision. Son avis pourra être pris en compte à la même valeur que celui d'un collaborateur, mais il devra incomber au manager de garder la main sur la prise de décision finale. Nous nous orientons vers des GME en collaboration homme/machine. Cette collaboration pourra nous conduire à un décuplement de l'efficacité des entreprises grâce à des collaborateurs et des dirigeants « augmentés ».

Ainsi, si nous devons répondre à notre problématique, en fonction des résultats que nous avons analysés dans cette étude, nous pourrions appréhender l'introduction massive/rapide de l'IA dans le management des organisations en GME de manière positive. Nous avons pu relever des craintes légitimes face à l'importance de l'IA. Il est important d'en connaître les limites et les risques pour ne pas y être réfractaires. Depuis la nuit des temps, le changement existe. Comme l'avait analysé J. Schumpeter, l'innovation est un cycle au sein duquel le « neuf » vient remplacer « le vieux » et c'est inévitable. Mieux vaut alors embrasser le changement plutôt que de le subir. Car pour une entreprise, dans le monde des affaires actuelles, aussi impitoyable qu'instable, si elle ne prend pas le tournant technologique et digital qui est en train de se construire, elle sera vouée à se faire « manger ».

Ainsi, l'IA pourra générer des modifications au niveau des structures hiérarchiques via un éventuel délestage par le bas ou un allègement des rangs intermédiaires. Nos analyses nous mènent à penser que le métier de manager d'équipe de demain sera plutôt tourné vers du coaching et de l'accompagnement grâce au gain de temps permis par les programmes informatiques hyperpuissants.

Perspectives

Il serait intéressant de continuer et approfondir nos recherches vers les risques que suscite l'introduction massive et rapide de l'IA au sein des entreprises. En effet, l'IA a des failles et des conséquences. Quelques risques que nous pourrions aborder porteraient sur l'origine, la qualité, la validité et la sécurité des données. Nous pourrions aussi étudier la dépendance à ces outils et les conséquences que cela peut avoir sur les entreprises. Eventuellement, aborder la réflexion sur l'évolution des métiers et la disparition de certains d'entre eux. Ou encore, la modification d'autres professions, à l'instar du comptable dégagé des contraintes du calcul capable alors de se centrer sur du conseil ou encore, l'apparition de nouveaux types de métiers.

Cette Révolution 4.0 nous amènera-t-elle à une reconsidération de la valeur des missions ? Nous dirigerons-nous vers des orientations professionnelles plus créatives, plus relationnelles, plus humaines, ou même plus ludiques ? Ou bien risquent-elles de nous priver progressivement du dialogue et des échanges parfois constructifs entre direction et salariés ?

Dans ce contexte d'évolutions rapides et certaines des méthodes de management liées à l'IA et considérant la puissance du traitement simultané de données internes et externes, pouvons-nous imaginer que les critères d'appréciation des entreprises puissent évoluer ? Les taux d'employabilité, de fidélisation des employés, de leur autonomie et du bien-être au travail pourraient-ils être appréciés en tant que critères de performance ?

Bibliographie

- Azouaoui, S. (2020, mars 20). Ces entreprises où l'intelligence artificielle est déjà au boulot. *Capital*. Récupéré sur <https://www.capital.fr/entreprises-marches/ces-entreprises-ou-lintelligence-artificielle-est-deja-au-boulot-1365288>
- Baude, D. (2012). *L'IA, l'avenir du management en entreprise ?* Récupéré sur REACTIVE EXECUTIVE: <https://www.reactive-executive.com/articles/intelligence-artificielle-management-entreprise/>
- Buchanan, B. (2005). A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 26(4), p. 53.
- Capgemini. (2018, Septembre 03). Une brève histoire de l'intelligence artificielle en entreprise. *Usbek & Rica*. Récupéré sur <https://usbeketrica.com/article/une-breve-histoire-de-l-intelligence-artificielle-en-entreprise>
- Chollet, M. (2017, décembre). Elton Mayo, le psychologue de la motivation. *Le Monde diplomatique*, p. 96. Récupéré sur <https://www.monde-diplomatique.fr/mav/96/CHOLLET/18452#partage>
- CIGREF. (2018). *L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN ENTREPRISE - Stratégies, gouvernances et challenge de la data intelligence*. Récupéré sur <https://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2016/09/Gouvernance-IA-CIGREF-LEXING-2016.pdf>
- CNRTL. (s.d.). Définition d'INTELLIGENCE. Récupéré sur <https://www.cnrtl.fr/definition/intelligence>
- Daugherty, P. W. (2018). Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces. *Harvard Business Review*.
- Dell Technologie. (2018). *Gen Z: The future has arrived*. Etude statistique. Récupéré sur <https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/gen-z.htm>
- Eichstaedt, J. C. (2018). Facebook language predicts depression in medical records. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)*. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1802331115>
- Gérard, A. (2018). Comment l'IA transforme le métier de manager. *Salon du Management*. Paris. Récupéré sur <http://courriercadres.com/high-tech/nouvelles-technologies/comment-lia-transforme-le-metier-de-manager-06032019>
- Hông, L. N. (2018). L'urgence morale à rendre l'IA bénéfique. *Conférence TEDX*. Récupéré sur <https://www.youtube.com/watch?v=-tjHzpaHaXI>
- Ipsos. (2017). *Tomorrow's work*. Etude quantitative. Récupéré sur <https://www.ipsos.com/fr-fr/revolutionwork-de-la-peur-lattente-0>
- Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. (2016). How artificial intelligence will redefine Management. *Harvard Business Review Digital Articles*.

- L, B. (2017, MARS 24). Test de Turing – Un test pour mesurer l'intelligence artificielle. *Artificiel.net – Le magazine de l'Intelligence Artificielle*. Récupéré sur <http://www.artificiel.net/test-de-turing>
- Le Cun, Y. (2018). La prochaine révolution de l'intelligence artificielle. *Conférence de USI*. Récupéré sur <https://www.actuaia.com/actualite/replay-de-la-conference-de-yann-lecun-la-prochaine-revolution-de-lintelligence-artificielle-a-lusi/>
- Lucas, L. (2019, 3 25). Comment l'intelligence artificielle bouscule les entreprises. *FIGARO*. Récupéré sur <https://www.lefigaro.fr/decideurs/management/comment-l-intelligence-artificielle-bouscule-les-entreprises-20190325>
- Lyan, M. (2019, septembre 10). L'intelligence artificielle va transformer le management. *Focus RH*. Récupéré sur <https://www.focusrh.com/strategie-rh/organisation-et-conseil/l-intelligence-artificielle-va-transformer-le-management-32256.html>
- Man, K. . (2019, October). Homeostasis and soft robotics in the design of feeling machines. *VOL 1*, pp. 446-452. Récupéré sur https://www.nature.com/articles/s42256-019-0103-7.epdf?referrer_access_token=B_mEKpAufKxhbUT4cjYYnNRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0MRtYyOrP5FEPYT0Y2PfO8s2N4HrjlyOLkSI9SavelB5Vcr03mGPpzs6PXffg9alrdbwcPGdaVQD6eGSZb1rDiEoSdLrljLHpRiAYTO97mgqwQ5VRriLSMB4fK3Qzx23mg4uV6dr
- Matheson, R. (2018). Model can more naturally detect depression in conversations. *MIT News*. Récupéré sur <http://news.mit.edu/2018/neural-network-model-detect-depression-conversations-0830>
- Moradi, M. B. (2019). Collective Hybrid Intelligence : towards a conceptual framework. *Emerald Insight*.
- Rio-Jeanne, V. (2019, 01). Ce que l'intelligence artificielle va changer pour les managers. *HARVARD BUSINESS REVIEW*. Récupéré sur <https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2019/01/23992-ce-que-lintelligence-artificielle-va-changer-dans-la-fonction-de-manager/>
- Roder, S. (2019). *Guide pratique de l'intelligence artificielle dans l'entreprise*. EYROLLES.
- Sethi, N. (1962). Mary Parker Follett : pioneer in management theory. *Academy of Management Journal*, 5, pp. 214-221.
- Soni, N. S. (2018). Impact of Artificial Intelligence on Businesses: from Research, Innovation, Market Deployment to Future Shifts in Business Models.
- The Boson Project et BNP Paribas. (2015). *La Grande InvaZion*. Etude statistique. Récupéré sur <https://group.bnpparibas/communique-de-presse/bnp-paribas-boson-project-publient-premiere-etude-generation-grande-invazion>
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *MIND*, 49, 433-460.

Villani, C., Schoenauer, M., Bonnet, Y., Berthet, C., Cornut, A.-C., Levin, F., & Rondepierre, B. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle*. FRANCE.

Annexes

Extraits de verbatim

Dans cette première analyse des données récoltées par nos entretiens, nous allons commencer par exposer la vision de chacun des répondants sur notre problématique.

Qu'est-ce que l'IA ?

R1	<i>« une solution dématérialisée d'aide à la prise de décision et de l'accompagnement dans l'activité »</i>
R2	<i>« des programmes informatiques qui permettent d'aider les travailleurs et les hommes à mieux réaliser des tâches très répétitives, que cela soit plus efficace »</i>
R3	<i>« c'est un ensemble d'algorithmes dont l'objectif est de simuler la réflexion humaine »</i>
R5	<i>« c'est tout le programme qui vise à remplacer l'action humaine sur la base d'une routine de mise en situation »</i>
R7	<i>« c'est de créer un organe de réflexion, d'analyse qui est plus puissant que le cerveau humain » ; « niveau de performance très élevé, mais avec un côté dénué ou délaissé de toute émotion ou de tout sentiments qui limite l'utilisation de l'IA »</i>
R8	<i>« C'est un outil d'aide à la décision »</i>
R9	<i>« c'est un processus ou une machine qui est capable d'apprendre et de s'améliorer au fur et à mesure »</i>

L'IA c'est : Un programme, un algorithme capable de simuler l'activité humaine répétitive et capable d'apprendre. C'est une solution dématérialisée assistant l'homme dans les prises de décisions et tâches sans valeur ajoutées.

Qu'est-ce que Manager ?

R1	<i>« c'est piloter une activité, piloter des collaborateurs. » ; « Faire que ses collaborateurs atteignent les objectifs » ; « faire évoluer, faire progresser les collaborateurs »</i>
R2	<i>« ce sont les compétences, l'expérience de la gestion d'une équipe ou d'un individu qui permet à l'équipe ou à l'individu de devenir autonome sur son métier. » ; « qu'ils soient motivés et qu'ils comprennent pourquoi ils le font »</i>
R3	<i>« c'est savoir communiquer, écouter, mettre un cadre à une équipe, qu'il motive également son équipe afin que l'équipe puisse mener au mieux le projet qui lui est confié. »</i>
R5	<i>« c'est tout d'abord de la communication avec son équipe, c'est collaborer » ; « C'est de la relation » ; « C'est de l'empathie » ; « de la gestion d'objectifs »</i>
R7	<i>« la capacité qu'ont des hommes et des femmes à réussir à faire s'entendre des collaborateurs d'horizons de niveaux d'intelligence différents, tout ça dans un but commun » ; « arriver à faire fédérer autour d'un projet l'ensemble de ses collaborateurs »</i>
R8	<i>« c'est fixer des objectifs, assurer la coordination et vérifier l'adéquation du corps pour pouvoir importer des boucles, des réactions pour ne pas perdre l'objectif de vue. »</i>

R9	<i>« c'est la faculté pour quelqu'un de savoir gérer correctement tout ce qui est le facteur humain [...] le manager pour moi représente une valeur ajoutée et il est censé savoir écouter et connaître les gens avec qui travaillent »</i>
----	---

Le management quant à lui peu se définir par : motiver une équipe en donnant un sens au travail et aux objectifs fixés dans le but de les atteindre dans les meilleures conditions, en accompagnant chacun des membres à travers une écoute active, et communication collaborative.

Développement de l'intelligence artificielle : quels ajustements dans l'offre de formation en Belgique Francophone ?

Marine Franssen

Chargée de recherches

LENTIC – HEC Management School, Université de Liège
Boulevard du Rectorat 19, B.51, B-4000 Liège (campus universitaire du Sart Tilman)
+32 4 366 30 70 – marine.franssen@uliege.be

Olivier Lisein

Chargé de cours et Chargé de recherches senior, PhD

LENTIC – HEC Management School, Université de Liège
Boulevard du Rectorat 19, B.51, B-4000 Liège (campus universitaire du Sart Tilman)
+32 4 366 30 70 – o.lisein@uliege.be

Giseline Rondeaux

Chargée de recherches senior, PhD

LENTIC – HEC Management School, Université de Liège
Boulevard du Rectorat 19, B.51, B-4000 Liège (campus universitaire du Sart Tilman)
+32 4 366 30 70 – g.rondeaux@uliege.be

Simon Wuidar

Doctorant et Chargé de recherches

LENTIC – HEC Management School, Université de Liège
Boulevard du Rectorat 19, B.51, B-4000 Liège (campus universitaire du Sart Tilman)
+32 4 366 30 70 – simon.wuidar@uliege.be

Résumé: L'impact de la digitalisation, et en particulier de l'intelligence artificielle (IA), sur l'emploi fait l'objet d'un nombre croissant de publications ces dernières années. Alors que la majeure partie de ces publications expriment quantitativement des perspectives défaitistes

ou optimistes relatives aux volumes d'emplois – potentiellement – affectés par l'essor des technologies digitales, nous positionnons notre réflexion dans une perspective plus nuancée de transformation des métiers existants, en questionnant plus spécifiquement l'évolution des compétences attendues en lien avec l'essor de l'intelligence artificielle. Plus précisément, cet article a pour objectif d'analyser comment l'offre de formation répond à l'anticipation des besoins en compétences spécifiques liées au développement de l'IA et à la transformation des métiers qui en découle. Pour répondre à cette question, nous avons dressé le panorama de plus de 30 programmes de formation intégrant l'IA dans leur cursus en Belgique Francophone. Ces programmes sont issus des trois acteurs principaux de la formation : les acteurs académiques (établissements d'enseignement supérieur universitaires et non universitaires), les centres de formation professionnelle et les acteurs privés de la formation (ici qualifiés de formations « alternatives ») en matière d'IA. Ce panorama, confronté à une revue de la littérature sur l'anticipation de l'évolution des compétences, nous permet de dresser une série de constats concernant l'adaptation du système de formation à l'arrivée de l'IA dans les sphères professionnelles. Ces constats mettent notamment en évidence deux risques importants associés au développement actuel des programmes de formation en lien avec l'essor de l'IA. Tout d'abord, celui d'une polarisation dans les métiers du développement IA, entre métiers hautement qualifiés et les autres. Ensuite, celui d'une absence d'intégration, dans les programmes de formations pour les métiers amenés à utiliser l'IA, de modules permettant d'acquérir une littéracie digitale à propos de l'IA.

Mots clés: Intelligence artificielle, enseignement, formation, compétences, Belgique, littéracie digitale

Introduction

L'impact de la digitalisation, et en particulier de l'intelligence artificielle (IA), sur l'emploi est progressivement devenu un thème de recherche omniprésent dans la littérature scientifique en sciences de gestion ces dernières années. Parmi ces travaux sur ce qu'il est commun d'appeler dans la littérature « la digitalisation de l'emploi », une première approche majoritaire appréhende le sujet sous le prisme de la destruction de postes devenus obsolètes, en les opposant à la création de nouveaux emplois en lien avec les dernières avancées de la digitalisation. Parmi ces travaux, souvent quantitatifs et prospectifs, citons notamment la célèbre étude de Frey et Osborne (2013), qui propose des projections concernant les effets de l'IA sur le volume d'emploi. Scrutant plus de 700 types d'emplois sur le marché du travail américain, ces auteurs estiment que 47% des emplois aux USA seraient à risques. Outre la plupart des travailleurs du transport et de la logistique, la majeure partie des fonctions de support administratif et de bureau ainsi que la main-d'œuvre des usines de production seraient les plus exposées au risque d'automatisation ou de prise en charge (partielle ou totale) de leurs activités par l'intelligence artificielle (Frey et Osborne, 2013). De même, une part substantielle de l'emploi dans les professions de service, qui ont crû fortement au cours des dernières décennies (Autor et Dorn, 2013), est également susceptible d'être soumise à l'automatisation, comme l'indiquent la croissance récente du marché des robots de service (Manyika *et al.*, 2013) et la diminution de l'avantage comparatif du travail humain dans les tâches impliquant la mobilité et la dextérité (Robotics-VO, 2013). Certains auteurs, tels que Acemoglu & Restrepo (2018) évoquent pour leur part un effet de déplacement des emplois (créations de certains emplois concomitante à la disparition d'autres emplois). Face à ces scénarios prospectivistes, et dans une certaine mesure alarmiste, il convient de prendre du recul et d'éviter de céder à une tentation déterministe qui associerait inévitablement des effets quantitatifs - qu'ils soient positifs ou négatifs - aux technologies digitales (Boyd et Holton, 2018).

Dans cette optique, un deuxième courant de recherche sur les effets de la digitalisation analyse plus spécifiquement la question de la transformation des métiers et de l'évolution des emplois. Un des apports majeurs des travaux d'Autor, Levy et Murnane (2003) par exemple, est de montrer que les impacts de l'IA et de la RPA ne doivent pas uniquement être appréhendés en termes de création ou de destruction d'emplois : il s'agit aussi de les considérer au niveau des différentes tâches qui composent les emplois. De la sorte, aux hypothèses d'évolution globale de l'emploi énoncées sous la forme de pourcentages positifs (création) ou négatifs (destruction) suivant les secteurs ou pays se substitue une analyse de la transformation des emplois, plus ou moins profonde selon le nombre de tâches qui seraient prises en charge par l'IA et la RPA, de manière autonome ou en collaboration avec l'être humain. Ce faisant, plusieurs auteurs étudient les enjeux de l'IA au travers de ce prisme qualitatif, abordant les répercussions de l'IA sur la nature même des emplois, et ce dans de nombreux domaines d'activité (Schatsky *et al.*, 2015). Par exemple, De Visser (2019) a montré comment l'IA a considérablement modifié le contrôle au travail. Des auteurs tels que Benedetto-Meyer et Klein (2012) ou encore Degryse (2016) ont étudié le rapport au temps et à l'espace dans des contextes professionnels de développement l'IA (et plus largement des nouvelles technologies). D'autres se sont concentrés sur le rapport entre nouvelles

technologies et productivité au travail (Hall et Pesenti, 2017; Gomez et Chevallet, 2011) alors que Klein et Govaere (2012) se sont eux intéressés aux effets directs et indirects des technologies sur la santé des travailleurs. Nombreux sont par ailleurs les auteurs qui abordent la question de la transformation des métiers sous le prisme de l'évolution des compétences associée à l'essor de l'IA. Là où certains de ces auteurs (Berger et Frey, 2016 ; Vu *et al.*, 2019) mettent en évidence l'évolution des compétences digitales attendues dans les métiers de demain, d'autres questionnent le renforcement des compétences métier (Makridakis, 2017) ou insistent sur le nécessaire essor des compétences *soft* (Kolbjørnsrud *et al.*, 2016 ; Bughin *et al.*, 2018 ; Manyika *et al.*, 2017).

C'est dans cette dernière perspective de transformation des emplois et de l'évolution des compétences qui y sont associées que nous positionnons cette communication. En s'inscrivant dans la logique des recherches qui anticipent une évolution des compétences induite par l'arrivée de l'IA, nous cherchons à comprendre comment l'offre de formation intègre et répond à ces besoins en compétences spécifiques liées au développement de l'IA. Eu égard au présent colloque, nous nous proposons donc d'apporter une contribution analytique portant sur les défis en matière de développement des compétences auxquelles les organisations actives dans le secteur de la formation en Belgique sont confrontées suite à l'évolution rapide des technologies d'intelligence artificielle. À partir d'une analyse documentaire des offres de formation disponibles en Fédération Wallonie-Bruxelles (partie francophone de la Belgique), nous cherchons à comprendre comment les acteurs de la formation s'adaptent au développement de l'IA et aux nouveaux besoins en compétences qui y sont associés. Nous nous attelons à cerner la façon par laquelle les acteurs du monde de la formation ajustent leurs programmes de formation en conséquence ainsi qu'à détecter les éventuels décalages qui pourraient exister entre l'évolution des compétences anticipée dans la littérature et les programmes de formations offerts à l'heure actuelle en Belgique francophone.

Cet article est structuré en quatre sections principales qui se répartiront comme suit : 1) une revue synthétique de la littérature sur l'évolution des compétences liées à l'essor de l'intelligence artificielle ; 2) l'explication du positionnement de notre recherche ainsi que de la méthodologie de collecte de données et d'analyse comparée des offres de formations que nous avons réalisée ; 3) la présentation et la mise en perspective de nos résultats ; et enfin 4) une discussion et une conclusion générale sur l'adaptation de l'offre de formation à l'arrivée de l'IA.

1. Revue de la littérature

L'analyse de la littérature portant sur l'évolution des compétences sous l'influence des nouvelles technologies et plus particulièrement de l'IA nous permet de considérer trois types de compétences différentes qui sont chacune appelées à évoluer dans des proportions variables en lien avec l'IA: les *soft skills*, les compétences digitales et les compétences spécifiques aux métiers.

1.1 Trois types de compétences

1.1.1 Les soft skills

Ce que nous appelons les compétences *soft* peut être décrit comme les compétences intangibles qui sont difficiles à mesurer et sont étroitement liées aux attitudes (Balcar *et al.*, 2011). Citons quelques-unes de ces diverses compétences mentionnées sous différents labels dans la littérature (Cinque, 2016) : les compétences sociales et interpersonnelles telles que la communication, la négociation, l'intelligence sociale et émotionnelle (Gardenswartz *et al.*, 2010), l'affirmation de soi (Engelberg, 2016) ; les qualités morales telles que l'intégrité, l'empathie, l'équité (Ciappei, 2015) ou encore les compétences telles que la créativité et l'innovation (Frey et Osborne, 2013), la pensée critique, l'expérience humaine et le bon sens (Günther *et al.*, 2017).

1.1.2. Les compétences digitales

En ce qui concerne les compétences digitales, un cadre de référence (le cadre européen pour la compétence numérique – DCOMP 2.1, 2017) proposé par la Commission européenne structure les connaissances et compétences numériques en cinq domaines principaux : la maîtrise de l'information et des données, la communication et la collaboration avec la machine, la création de contenu numérique, la sécurité et la résolution de problèmes. Notons toutefois que plusieurs auteurs classent certaines de ces compétences comme des compétences *soft* ou des compétences métier, selon le niveau auquel elles sont comprises (Payne, 2000).

1.1.3. Les compétences métiers

On appelle compétences métier l'ensemble des expertises, savoir-faire et connaissances spécifiques liées à un domaine particulier et nécessaires à l'exercice d'une profession. Le concept de compétences professionnelles est lié à la notion de « connaissance du domaine », c'est-à-dire l'étendue des connaissances que les individus possèdent sur un domaine d'étude particulier (Alexander et Judy, 1988). En tant que telle, la connaissance du domaine englobe la connaissance déclarative (savoir ce que c'est), procédurale (savoir comment) et conditionnelle (savoir quand et où) (Paris *et al.*, 1983) et peut fonctionner à un niveau tacite ou explicite (Alexander *et al.*, 1991, cités dans Alexander, 1992, p. 34). Elles font référence à la mise en œuvre effective d'actions pertinentes par un individu situé dans un contexte déterminé (secteur, profession) et lié à la fonction exacte qu'il y occupe (Lichtenberger, 2012).

1.2. Évolutions attendues des compétences

1.2.1. L'essor des soft skills

Considérant l'évolution des compétences en lien avec l'IA, Kolbjørnsrud, Amico et Thomas (2016) soulignent l'essor attendu des compétences *soft*, en particulier la créativité, la collaboration, l'empathie et les capacités de jugement, et ce d'autant plus au niveau du management. Ce constat est également opéré par Ojanperä, O'Clery et Graham (2018) qui montrent par une analyse de la littérature l'emphasis des évolutions technologiques sur des

compétences telles que la résolution de problèmes, la pensée critique, l'adaptabilité ou les capacités socio-émotionnelles. Plusieurs études (Bughin *et al.*, 2018 ; Manyika *et al.*, 2017 ; Grugulis et Vincent, 2009) vont quant à elles jusqu'à affirmer la nature irremplaçable de l'homme et des compétences *soft* dans la relation homme-machine, et ce quel que soit le degré de développement de l'IA. Cette tendance se retrouve tant dans la littérature scientifique que dans la littérature grise puisqu'en 2016, le Forum économique mondial – dans son étude sur les compétences qui seront nécessaires à l'ère numérique – liste des compétences comme la pensée critique, la créativité, l'innovation, ainsi que la communication et la collaboration. En outre, les auteurs du rapport soulignent la nature cruciale de certains traits de personnalité que certains (PwC, 2017) qualifient de « typiquement humains » tels que la curiosité, l'empathie, l'adaptabilité, la persistance, la conscience sociale et culturelle et l'agilité émotionnelle, qui ne pourront être prises en charge par une quelconque intelligence artificielle. L'hypothèse est donc que les *soft skills* ne sont pas seulement irremplaçables, mais qu'elles sont *à fortiori* les compétences les plus cruciales à entretenir dans un monde en plein essor digital. En 2015, l'étude d'Autor a conduit à un plaidoyer pour le remplacement des êtres humains par des machines pour des tâches répétitives sans valeur ajoutée, permettant d'enrichir le travail des collaborateurs au moyen des compétences et qualités uniques et irremplaçables, c'est-à-dire les *soft skills*. Jankel (2015) énonce un argument similaire, observant que les ordinateurs ne pourront jamais égaler l'être humain en termes de créativité puisque cela implique d'être capable d'enfreindre des règles et de se comporter de manière anti-algorithmique. Huang, Rust et Maksimovich (2019) vont même jusqu'à évoquer l'émergence d'une « économie du sentiment », dans laquelle l'IA effectue de nombreuses tâches d'analyse et de réflexion, et dans laquelle les travailleurs humains se tournent vers des tâches interpersonnelles et empathiques, l'importance de ces dimensions atteignant un degré sans précédent.

1.2.2. L'importance du développement des compétences digitales :

D'autres auteurs – tels que Hajkowicz *et al.* (2016) ou Vu, Lamb et Willoughby (2019) – insistent de leur côté davantage sur le nécessaire développement des compétences digitales afin de préparer les défis posés par l'augmentation de l'utilisation de l'IA dans un certain nombre de secteurs et de métiers. Les compétences digitales telles que l'analyse, la sélection et la sécurité des données apparaissent de plus en plus comme pertinentes pour l'ensemble des collaborateurs de l'entreprise (Chen *et al.*, 2012). A nouveau, ce constat est partagé dans la littérature grise notamment par les experts de l'institution France Stratégie (2018). Berger et Frey (2016) montrent au niveau de l'OCDE que l'émergence de nouveaux métiers liés aux technologies digitales entraîne une demande et une évolution plus rapide de compétences techniques de haut niveau comme la programmation, par exemple, dans les secteurs mobilisant fortement les machines. L'accent est également mis sur le développement des compétences digitales dans le cadre de l'Agenda pour les nouvelles compétences en Europe (2016), qui anticipe des besoins d'évolutions des compétences technologiques pour répondre aux défis de la société digitale de demain. C'est la maîtrise basique de ces compétences digitales que l'on nomme littéracie numérique (ou digital literacy) (Bawden, 2008 ; Martin, 2010).

1.2.3. Les compétences métiers, des compétences fortes :

Enfin, Makridakis (2017, p. 55) met lui l'accent sur la centralité des compétences métier et souligne que « plus les emplois seront automatisés, plus les compétences requises pour exécuter correctement les tâches restantes seront importantes, tant pour l'excellence opérationnelle des entreprises que pour l'utilisation optimale de l'IA et d'autres technologies⁸⁹ ». Il rejoint en cela l'importance pour les professions de garder des compétences fortes en lien avec leur cœur de métier et domaine d'activités spécifiques. Ce pan de la littérature reste toutefois encore peu développé à l'heure actuelle, soulevant la nécessité de prolonger cette réflexion dans des recherches empiriques spécifiques sur le devenir des compétences métier pour les fonctions et professions qui sont et seront amenées à faire un usage sans cesse plus prononcé de l'IA dans leurs activités futures.

2. Méthodologie

2.1. Question et méthodologie de recherche

Ainsi, les débats actuels dans la littérature sur l'évolution des compétences en lien avec le développement de l'IA semblent se concentrer principalement sur les compétences *soft*, présentées comme irremplaçables et cruciales, et sur le développement nécessaire des compétences digitales afin de relever le défi de l'automatisation. La question de la centralité des compétences métier reste quant à elle moins étudiée, appelant des travaux scientifiques complémentaires pour confirmer les tendances projetées en la matière.

2.1.1. Question de recherche

Forts de ces constats théoriques sur les évolutions attendues des compétences en lien avec l'essor de l'IA, il nous est apparu intéressant de comprendre comment l'offre de formation intègre et répond à ces projections. À partir d'une analyse documentaire des offres de formation disponibles en Fédération Wallonie-Bruxelles (partie francophone de la Belgique), nous cherchons à comprendre comment les acteurs de la formation s'adaptent au développement de l'IA et aux nouveaux besoins en compétences qui y sont associés. Nous cherchons également à cerner la façon dont les acteurs du monde de la formation ajustent leurs programmes de formation en conséquence ainsi qu'à détecter les éventuels décalages qui pourraient exister entre l'évolution des compétences anticipée dans la littérature et les programmes de formations offerts à l'heure actuelle en Belgique francophone.

2.1.2. Méthodologie de collecte des données

Pour répondre à ces questions, le premier axe de travail de notre méthodologie de collecte des données a consisté en une délimitation du système de formation, principal objet de notre étude. En effet, après avoir procédé au relevé des programmes de formations exclusivement académiques, il nous a semblé que nous ne répondions que partiellement à notre question de recherche. La formation académique (universitaire et non-universitaire) n'a pas été le seul

⁸⁹ Notre traduction

acteur de formation à réagir face à l'essor de l'IA. C'est pourquoi nous avons choisi d'inclure deux autres acteurs, particulièrement actifs dans le champ de la formation en IA, à notre réflexion : les pôles de formation professionnelle et les initiatives de formation portées par des acteurs privés. Si nous avons mis l'accent sur ces trois catégories d'acteurs, c'est parce qu'ils jouent un rôle crucial dans la professionnalisation de leurs apprenants et agissent (dans des mesures différentes) sur le développement des trois types de compétences (*soft*, digitales et métier) en lien avec l'essor de l'IA.

Ainsi, les réponses que ces trois catégories d'acteurs du monde de la formation apportent à l'évolution projetée des compétences attendues en lien avec l'essor de l'IA ont été collectées et analysées dans notre travail empirique, prenant la forme de *desk research*.

Les formations intégrant l'IA

Premièrement, étant entendu qu'ils en constituent à l'heure actuelle les principaux acteurs, nous avons effectué le relevé systématique des formations académiques dispensées par l'enseignement supérieur universitaire et non universitaire en fédération Wallonie-Bruxelles intégrant l'IA dans leurs programmes.

Les formations qui se préoccupent des enjeux de l'IA

Deuxièmement, ont également été recensées les formations dispensées par les différents pôles de formations (professionnelles) actifs en Wallonie, qui se préoccupent également des enjeux de l'IA et tentent d'en anticiper ses effets sur l'emploi par le biais de formations adaptées.

Formations à l'IA

Troisièmement, au-delà des formations proposées par les acteurs de l'enseignement supérieur ainsi que par les centres de formation institutionnels, nous avons analysé les propositions de formation à l'IA d'acteurs alternatifs issus du domaine privé. L'émergence de ces formations à l'IA non initiées par les acteurs académiques peut s'expliquer, selon Rose (2018), par l'évolution très rapide des besoins en compétences des entreprises (principalement avec l'arrivée des nouvelles technologies) et la difficulté qu'ont ces institutions « classiques » à répondre promptement aux besoins correspondants du marché du travail.

Établissements choisis

La collecte des réponses a été réalisée au moyen d'une recherche documentaire sur les sites internet de ces différents acteurs. En ce qui concerne la formation académique traditionnelle, ce sont 19 offres (masters, certificats, executive masters, bacheliers, ...) de neuf établissements supérieurs universitaires et non universitaires qui ont été scrutées. Ce sont également neuf centres de formation institutionnels qui ont servi de base au relevé des initiatives pour cette catégorie d'acteurs. Enfin, trois initiatives d'acteurs alternatifs ont été soumises à la même recherche comparative.

2.2. Méthodologie d'analyse des données

2.2.1. Analyse des programmes de formation

L'ensemble des programmes de formations collectés ont été analysés au travers d'un traitement thématique des données, visant à identifier les contenus, spécificités, points communs et différences entre ces formations sur plusieurs critères clés :

- les compétences que ces formations visent à développer (étant donné la centralité de ce point, la logique de codage spécifique à cet axe est explicitée plus amplement ci-dessous) ;
- le contenu du cursus : il s'agit principalement de décrire la formation (type, durée, etc.), son volume (en ECTS⁹⁰) ainsi que ses spécificités en matière d'IA (par exemple les cours ou modules en rapport avec l'IA) ;
- la démarche pédagogique : nous nous concentrons ici sur les modalités de dispense des cours (*ex-cathedra*, situations pratiques ou encore apprentissage par projets), sur les critères d'évaluation (comme les examens ou les TFE) et sur l'existence de séminaires, de stages ou encore de « piscines »⁹¹ ;
- les modalités pratiques : par ce terme, nous entendons principalement les conditions d'accès (le prix de la formation ou encore les prérequis) et les conditions de sortie (entre autres la certification, la valorisation ou encore les débouchés).

2.2.2. Les compétences développées grâce aux formations

L'analyse thématique des compétences développées dans ces programmes de formation a été basée sur la typologie des compétences identifiées dans notre revue de la littérature : les compétences *soft*, les compétences digitales et les compétences métier, toutes trois amenées à évoluer, mais de façon différenciée, avec l'essor de l'IA :

- Pour catégoriser les compétences *soft* dans notre analyse des programmes de formation, nous avons synthétisé différentes énumérations catégorielles en la matière utilisées par des opérateurs de sélection et de formation, par des professionnels RH et par des chercheurs en sciences humaines. Nous avons abouti à une classification de six sortes de compétences *soft*, centrées sur les questions de communication, d'organisation, de fonctionnement, de valeurs, de compétences interpersonnelles et cognitives.
- Au niveau de l'analyse des compétences digitales, nous avons opté pour une acceptation stricte du concept de compétences digitales. Nous les limitons aux compétences technologiques directement liées à l'IA ou qui sont mobilisées la plupart du temps dans le cadre de démarches et opérations liées à l'IA (comme « Spark »,

⁹⁰ L'expression 'ECTS' signifie *European Credits Transfert System* et permet d'évaluer la charge (horaire) de travail associée aux différentes activités d'apprentissage (1 crédit valant en principe entre 25 et 30 heures de travail).

⁹¹ Il s'agit d'une immersion totale dans une activité en lien avec les nouvelles technologies. Durant cette immersion (qui peut durer plusieurs semaines de travail à raison de 7 jours par semaine), les 'étudiants' sont amenés à réaliser des exercices ou à mener des projets informatiques. On retrouve ce type de pratiques dans les formations pour codeurs principalement (aucune connaissance préalable n'est en général nécessaire).

« Machine Learning », « Python »), aux compétences liées à la science des données (comme l'utilisation de bases de données ou l'analyse de données) ainsi qu'aux compétences liées à la maîtrise de technologies ou environnements numériques de base (comme WordPress, Java, COBOL, HTML, ou Android, IOS, Office, etc.) autres que l'IA et la science des données annexe.

- Enfin, nous considérons que les compétences professionnelles peuvent être transversales et s'incarner par la maîtrise des spécificités métiers (telle que la compétence de « résolution de problèmes » ou de « gestion de projet ») ou bien relever du champ même des métiers (telle que la compétence « d'analyse des besoins en formation » pour les métiers des ressources humaines, par exemple).

Tableau 2 : Classification des compétences pour l'étude

Compétences <i>softs</i>	Compétences digitales	Compétences métier
Communication	IA	Compétences transversales
Compétences cognitives	Sciences des données	Compétences spécifiques métier
Fonctionnement	Environnements numériques de base	
Organisation		
Compétences interpersonnelles		
Valeurs		

3. Présentation des résultats

Afin de synthétiser nos observations et analyses, nous utilisons pour les trois types de formations étudiées un canevas identique, présenté dans la section précédente (contenu des programmes, démarche pédagogique, compétences développées, et modalités pratiques). Les paragraphes qui suivent résument les résultats de nos investigations.

3.1. Modalités de contenu

Au sein même des programmes de formation de l'enseignement supérieur universitaire et non universitaire, les modalités de contenus et de structures divergent.

3.1.1. Au sein des cursus universitaires

Dans les cursus universitaires, l'apprentissage de l'IA intervient pratiquement toujours en second cycle (c'est-à-dire en Master). Ces Masters proposant des spécialisations en IA (généralement de deux ans, équivalent à 120 ECTS) proviennent principalement des filières d'ingénieur, d'informatique, de mathématiques, ou encore, dans une moindre mesure, des sciences de gestion. Si la plupart des programmes proposent des cours exclusivement centrés sur l'IA, la majorité des formations sont généralistes et l'IA ne représente qu'un faible

pourcentage de l'ensemble des cours dispensés. Une université se distingue par une offre de formation particulièrement étoffée en matière d'IA⁹² et par l'existence d'un certificat universitaire (nommé « *Hands on AI* ») en Intelligence Artificielle. Les autres universités proposent toutes un Master en « sciences des données », mais les cours spécifiquement centrés sur l'IA sont généralement proposés comme des options de programmes plus classiques (Master en sciences informatiques *avec option IA*, etc.).

3.1.2. Au sein des établissements non universitaires

Dans les établissements non universitaires, les formations sont habituellement de type « bachelier » et durent 3 ans (180 ECTS). Il s'agit pour la plupart de formations en informatique (avec option en *data intelligence*, en IA, etc.). Les programmes incluent généralement des cours pratiques dès la première année (tels que « programmation » ou encore « ingénierie logiciel »). La présence de l'IA dans les programmes de formation de l'enseignement supérieur universitaire et non-universitaire se manifeste dans des formations techniques et scientifiques, comme une option à des cursus généralistes.

3.1.3. Au sein des centres de formation

De leur côté, les centres de formation interviennent à différents niveaux dans le développement de la maîtrise de l'IA. Là où certains centres offrent des formations de « conscientisation » au digital et à l'IA via notamment des formations à distance thématiques, d'autres centres proposent de véritables formations qualifiantes à des métiers digitaux (formations qui peuvent durer jusqu'à trois ans). D'autres centres encore dispensent des formations de spécialisation à la pointe en matière d'IA. C'est le cas du centre *Technifutur* qui propose des formations labellisées et reconnues, s'adressant aux experts de l'IA, leur offre étant différenciée pour les concepteurs et les utilisateurs des technologies. L'offre de formation professionnelle s'adresse donc à tous les niveaux de maîtrise. Face à cela, les organismes privés de la formation, « alternatifs » (Becode et Microsoft, école 19), se positionnent avec une offre radicalement basée sur l'apprentissage du code et de la programmation. Ils se distinguent par des contenus très orientés vers l'apprentissage de la gestion, et par un enseignement mettant l'accent sur des problèmes concrets.

3.2. Modalités d'enseignement

3.2.1. Un enseignement traditionnel

En ce qui concerne la démarche pédagogique, les formations des établissements universitaires et non universitaires proposent des modalités d'enseignement assez traditionnelles, qui s'inspirent peu des *New Ways of Learning* (Becchetti-Bizot, *et al.*, 2017) : les cours sont principalement dispensés *ex-cathedra*, le stage constitue le moment de familiarisation avec le monde professionnel, et le travail de fin d'étude est vu comme la modalité d'évaluation finale validant ou non l'acquisition des compétences par l'étudiant.

⁹² Il s'agit de l'université de Mons. Voyez l'article de Digital Wallonia décrivant toutes les initiatives de l'UMons (Université de Mons) concernant l'IA : <https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/ai-u-mons>

3.2.2. Diversification de l'enseignement

Certains programmes universitaires tentent de diversifier les méthodes d'apprentissage, en dépassant les cours *ex-cathedra* et en proposant des projets individuels et de groupes, du « *problem solving learning* »⁹³, une méthodologie de cours inversé, ou encore des interventions d'experts et des *workshops* visant à ouvrir les débats sur l'IA. Plusieurs Masters sont dispensés exclusivement en anglais et proposent des possibilités de mobilité internationale (Erasmus ou encore stages à l'étranger). Les centres de formations continues que nous avons analysés proposent des méthodes d'apprentissage très variées: cela va de l'apprentissage en alternance (pour les formations qualifiantes) au Webinaire (pour les formations dispensées à distance). Les formations dites alternatives (*IA school* de Microsoft ou encore École 19 à Bruxelles) ont des méthodes qui diffèrent des formations académiques classiques et des formations professionnelles. Ces apprentissages se basent sur des périodes d'immersion intenses dans le monde du codage et proposent des formations beaucoup plus axées sur la résolution de problèmes et le développement d'applicatifs concrets et innovants. L'apprentissage dans ces organismes privés repose sur la mise en situation, là où les acteurs « classiques » privilégient l'acquisition d'une connaissance théorique « de base » avant de confronter les étudiants avec la réalité du terrain.

3.2.3. Les compétences développées

Les compétences développées lors des cursus universitaires sont en lien avec les filières dont les Masters dépendent. Des programmes pluridisciplinaires (par exemple co-organisés entre les écoles de gestion et les facultés informatiques) commencent à voir le jour et prônent le développement de compétences plus appliquées et plus proches des compétences métier, souhaitées par les entreprises. Ces co-organisations montrent l'importance de la polyvalence en vue d'agir dans des environnements professionnels volatiles et hautement technologiques. Les compétences digitales les plus développées dans les programmes universitaires sont liées à la gestion et au traitement des données (on retrouve d'ailleurs dans chaque université un Master en gestion de donnée ou en « *data analytics* »). En ce qui concerne les compétences métier, excepté lors des stages en entreprises, les formations universitaires n'en permettent pas vraiment le développement, là où les établissements d'enseignement non universitaires se targuent de développer des compétences directement applicables dans des contextes professionnels. Les Universités mettent en avant le développement de compétences *soft* transversales telles que l'autonomie, la rigueur, l'esprit critique, le travail individuel et en groupe ou encore l'innovation, très valorisées sur le marché du travail. Dans le cadre des formations académiques généralistes, les compétences digitales techniques attendues par les entreprises (maîtrise des différents outils de codage, *Architect, Java, HTML, LINUX, Shell script, hardware, MainFrame*) ne sont que peu développées. Les compétences métier peuvent, par contre, être développées lors de stages en entreprises (sur ce point, formations universitaires et non-universitaires se rejoignent). Si la plupart des formations alternatives se targuent de

⁹³ Le *problem solving learning* ou apprentissage par problème est un système pédagogique par lequel les étudiants découvrent et apprennent différents sujets en étant directement confrontés à un problème généralement issu de situations concrètes et réelles. Ce processus d'apprentissage vise le développement de compétences qui seront utilisées dans les pratiques futures des étudiants.

développer des compétences digitales et des *soft skills* de haut niveau, ces formations omettent aussi parfois l'importance des compétences métier. Or, ces compétences métier restent importantes dans des grandes entreprises structurées où les fonctions sont clairement définies et délimitées. Les pôles de formation professionnelle insistent davantage sur le développement de compétences métier, notamment au travers des formations qualifiantes visant à former des personnes exclusivement à la réalisation d'un métier spécifique. Ces centres offrent par contre peu de possibilités d'améliorer les *soft skills* (elles sont vues comme un prérequis).

3.3. Modalités des formations

Enfin, concernant les modalités pratiques des formations, l'accès aux formations universitaires intégrant l'IA (c'est-à-dire aux différents Masters) est conditionné par la détention d'un bachelier dans les filières correspondantes au Master (sciences de l'ingénieur, mathématiques, informatique ou encore sciences de gestion). Pour la plupart des Masters (excepté les « *executive masters* » dispensés par des écoles prestigieuses), le coût de la formation équivaut au coût du minerval annuel. Ces formations classiques sont sanctionnées par l'acquisition de diplômes. En ce qui concerne les centres de formation, il est important de préciser que de nombreuses formations visent principalement les demandeurs d'emploi. Les coûts de formation sont extrêmement variables et dépendent du type de formation, de sa durée, ainsi que du centre concerné. Les formations « alternatives » se distinguent par une offre largement « inclusive », accessible à tous, sans prérequis. Ces formations disposent également de partenariats directs avec le monde de l'entreprise, ce qui facilite les transitions professionnelles des étudiants ainsi que l'alternance durant la formation.

De manière synthétique, le tableau 2 ci-dessous résume notre analyse des offres de formation.

Tableau 3 : Synthèse de l'analyse des offres de formation

Type de formation	Contenu	Démarche pédagogique	Compétences développées	Modalités pratiques
Les formations académiques traditionnelles (établissements universitaires et non universitaires)	Les programmes intégrant l'IA sont principalement issus des filières d'informatique ou d'ingénieur Les cours propres à l'IA sont généralement des cours à	Nombreux programmes en Anglais . Stage TFE Nombreux apprentissages théoriques (cours <i>ex-cathedra</i>)	Développement de compétences digitales théoriques (pas vraiment axées sur l'utilisation d'outils) Peu de développement des compétences métier , excepté	Coût de la formation = minerval (certains <i>Executive Masters</i> avec des coûts plus élevés) Coût du certificat universitaire « Hands On AI » de l'UMons : 1500 € Prérequis différents selon la formation

	option de programmes plus « généralistes » Il s'agit généralement de programmes de Master de 120 ECTS (ou bachelier de 180 ECTS dans les établissements non universitaires)		lors des stages en entreprise Acquisition de soft skills telles que l'autonomie, la rigueur ou encore l'analyse critique.	
Les centres de formation institutionnels	Formations qualifiantes pour des métiers spécifiques Formations de « mise à jour » des connaissances. Formations à distance sur des thématiques liées à l'IA	Formation en alternance Webinaires MOOCs Formations 'journalières'	<i>Formations qualifiantes :</i> développement de compétences digitales utiles pour des activités particulières ; compétences métier très développées Les soft skills ne sont pas la priorité	Formations qualifiantes visant principalement les demandeurs d'emploi. Coûts variables selon le type de formation et le centre qui la dispense
Les formations « alternatives »	Formations généralement basées sur l'apprentissage du code et de la programmation Formations « pro digital », mais qui incluent des apprentissages	Périodes intenses d'immersion (« piscines ») « Gamification » Apprentissage par problèmes et conception réelle d'outils (+ alternance)	Accent mis sur le développement de compétences digitales directement applicables dans un contexte professionnel	En général, pas de prérequis (ni diplôme, ni formations préalables) → inclusivité Collaborations avec de grandes entreprises qui facilitent l'alternance et les débouchés

	en marketing, business ou encore relations client (orientation gestion forte)		Grande attention portée aux soft skills Compétences métier un peu délaissées au profit des compétences digitales	professionnels (ex : Microsoft)
--	---	--	---	---------------------------------

4. Discussion des résultats

Notre analyse de l'offre de formation ciblée sur l'intelligence artificielle en Belgique francophone démontre une certaine prise de conscience et une volonté de proposer des programmes répondant aux besoins futurs en compétences : les acteurs de l'enseignement supérieur (universitaires comme non universitaires) ainsi que les centres de formation développent progressivement un nombre croissant de programmes liés à l'IA dans leurs offres. Par ailleurs, des acteurs privés proposent également des programmes et méthodes pédagogiques alternatifs. Il résulte de cette multiplication d'initiatives un paysage de la formation à l'IA hétérogène et diversifié, aux complémentarités potentielles.

Les contenus et méthodes pédagogiques déployés indiquent une orientation vers le développement de compétences variées, à l'intention de profils professionnels diversifiés, dans une relation homme-machine concentrée sur le développement de l'IA (conception, codage, programmation) pour des experts, ou, dans une moindre mesure, à l'attention de futurs utilisateurs « avertis », dans une relation de collaboration avec l'IA (par exemple dans l'analyse des données, l'entraînement de la machine, etc.). Mentionnons notamment une gamme de formations mobilisant les principes de l'IA qui se situe entre l'informatique et la gestion. Ces formations pluridisciplinaires (généralement co-organisées par les facultés de sciences appliquées et de gestion au sein des Universités) s'adressent à la formation de futurs décideurs et chefs d'entreprises de demain en proposant des cours liés au management et à la gestion de projets, mais aussi des cours sur les principes des nouvelles technologies et de l'IA afin que ces futurs dirigeants comprennent les enjeux liés à ces nouveautés et soient capables d'évoluer dans des environnements en constante transformation. Il est intéressant de constater que l'on retrouve ce type de programmes dans les formations académiques classiques, mais aussi dans des formations alternatives privées (les « écoles » *IA School* en France ou encore École 19 à Bruxelles insistent toute les deux sur l'acquisition de compétences liées à la gestion). Cette observation nous permet d'insister sur l'importance des compétences transversales qui permettent aux professionnels de s'adapter rapidement dans des environnements professionnels très changeants. En matière de digitalisation, la polyvalence devient une expertise. Certaines de ces formations sont qualifiantes, d'autres plus généralistes ; certaines mettent l'accent sur une série de connaissances théoriques et de *soft skills* alors que d'autres se concentrent sur les connaissances métier directement applicables

en milieu professionnel. Enfin, certaines formations supposent la détention de prérequis (diplômes, formations préalables) et un coût considérable tandis que d'autres se révèlent plus inclusives, sans condition d'entrée et d'accès pécuniaire plus modique.

Cette diversité et relative complémentarité des offres de formation existantes présentent, à notre sens, un premier risque de dualisation des profils et, partant, des emplois. L'IA se décline en de multiples applications, et les métiers en charge de leur développement et de leur gestion se déploient dans un grand nombre de secteurs (Chalon *et al.*, 2019), et pourrait entraîner une polarisation des emplois hautement qualifiés, d'une part, réservés aux profils de haut vol détenteurs de compétences rares et pointues acquises lors de parcours de formation reconnus, et des emplois moins qualifiés accessibles à des profils détenteurs de compétences moins pointues acquises lors de parcours de formation plus courts et moins poussés. Le risque d'une « prolétarisation » des travailleurs est notamment mis en lumière par les travaux de Degryse (2016), qui distingue les emplois « haut de gamme » des emplois « bas de gamme » dans les nouveaux métiers de l'économie digitale. Par exemple, le métier de *data scientist*, au cœur de l'IA, est typiquement réputé comme « hautement qualifié », ce qui signifie qu'il faut à minima être ingénieur ou docteur pour postuler aux offres d'emploi. Cela donne aux métiers au cœur de l'IA un caractère « inaccessible ». Villani *et al.* (2018) insistent néanmoins sur l'importance des formations plus courtes, plus techniques et basées sur les différentes utilisations de l'IA. Selon leurs travaux, il y a un besoin pour ce type de profil qui n'est actuellement pas couvert par l'offre de formation en France. Notre analyse sur la Fédération Wallonie-Bruxelles converge avec cette observation et montre que les formations offrant des spécialisations en IA sont principalement des formations universitaires de type Master issues des filières d'informatique et d'ingénieur, ouvrant la voie vers des métiers hautement qualifiés. Si les établissements d'enseignement supérieur non universitaires et les centres de formation proposent néanmoins des formations moins théoriques et plus appliquées visant à former des profils de type « programmeurs web » ou encore des « développeurs d'applications », il nous semble que les institutions « classiques » de la formation entretiennent l'image de métiers hautement qualifiés et peu accessibles.

De plus, au-delà de l'hybridation entre les formations destinées aux gestionnaires et les formations informatiques, nous n'avons pas relevé dans notre analyse la présence de modules de formations à l'IA dans les filières d'enseignements des autres domaines (par exemple : médecine, droit, sciences humaines, etc.). Alors que nombre d'études (quantitatives ou qualitatives) s'attachent à démontrer les effets de l'IA dans plusieurs de ces secteurs, l'appréhension des principes de fonctionnement de l'IA ne semble pas faire l'objet d'attention particulière dans ces mêmes secteurs. Ceci pose question dans la mesure où un nombre croissant d'études questionnent l'utilisation « aveugle » d'algorithmes basés sur l'IA dans des domaines à fort impact humain, étant entendu que la plupart de ces études mettent en évidence la fausse neutralité de ces algorithmes (voir notamment Buolamwini et Gebru, 2018 ; Dastin, 2018 ; Obermeyer *et al.*, 2019). Dans cette perspective, nous plaçons pour l'intégration de modules transversaux et communs aux formations portant sur l'acquisition de ce que nous appelons une « littéracie numérique » (ou « littéracie digitale »), permettant de doter l'ensemble des apprenants d'un langage digital et d'une compréhension des outils technologiques de base, ainsi que des principes et paradigmes méthodologiques associés. Les

compétences métier (ou plus largement liées à un secteur) se concevraient dès lors comme des modules complémentaires venant se greffer sur ce tronc commun.

Face à cette diversité, il y a lieu de s'interroger sur le rôle d'impulsion des pouvoirs publics quant au développement des dispositifs de formation via la mise en œuvre et/ou le soutien à des initiatives publiques et/ou privées, le déploiement de politiques volontaristes visant à stimuler l'innovation et sa transmission au plus grand nombre via l'enseignement en formation initiale et continue. Au-delà, on peut plus largement considérer le rôle de moteur des pouvoirs publics dans le développement d'écosystèmes de formation, encourageant les partenariats public-privé dans une perspective de complémentarité de l'offre en matière de développement des compétences théoriques et pratiques. Cette complémentarité s'exprime ainsi dans la segmentation des offres et leur articulation : des formations courtes pour l'utilisation et l'interprétation de l'IA au niveau des métiers, avec une dimension pratique, et des formations longues avec des bases de statistiques. Ces initiatives des pouvoirs publics s'inscrivent plus largement dans une campagne politique visant à structurer le champ de l'IA en Belgique et à créer des synergies entre les différents acteurs (notamment entre les entreprises et les acteurs de la formation). L'initiative *IA4Belgium*⁹⁴, qui a entre autres pour but de « proposer des actions concrètes de formation à l'IA », est un exemple de cette volonté de construire des ponts entre pouvoirs publics, entreprises et institutions de formation.

⁹⁴ Voyez : <https://www.ai4belgium.be/fr/>

Conclusion

Nous positionnant dans le prolongement des recherches qui analysent les effets de la digitalisation en termes de transformation des emplois et d'évolution des compétences, notre étude cherche à cerner comment les acteurs de la formation intègrent et répondent à ces enjeux par des offres de formations adaptées. En nous appuyant sur une revue de la littérature qui souligne les répercussions possibles de l'essor de l'IA sur trois types de compétences bien précises (les compétences *soft*, les compétences digitales et les compétences métier), nous cherchons plus précisément à comprendre comment les acteurs de la formation s'adaptent à ces projections sur les nouveaux besoins en compétences attendus du développement de l'IA.

L'analyse des offres de formation en Belgique francophone que nous avons réalisée souligne la volonté des acteurs de la formation de proposer des programmes répondant aux besoins futurs en compétences : les acteurs de l'enseignement supérieur (universitaire comme non universitaire) ainsi que les centres de formation développent progressivement un nombre croissant de programmes liés à l'IA dans leurs cursus. Ils sont rejoints en cela par des acteurs privés, qui proposent eux aussi des formations centrées IA, aux programmes et méthodes pédagogiques alternatifs. Il résulte de cette multiplication d'initiatives un paysage de la formation à l'IA hétérogène et diversifié à plusieurs égards (formations généralistes et spécialisées ; formations théoriques et/ou pratiques ; formations sur les compétences digitales, centrées sur les *soft skills* ou les compétences métier ; conditions diversifiées d'accès aux formations ; etc.) et aux complémentarités potentielles.

Cette diversité et relative complémentarité des offres de formation existantes nous invitent par ailleurs à mettre en exergue deux risques importants associés au développement actuel des programmes de formation en lien avec l'essor de l'IA. D'une part, celui d'une polarisation dans les métiers du développement IA, entre métiers hautement qualifiés et les autres, en partie expliqué par le positionnement de la plupart des formations spécialisées en IA qui renforce l'image de métiers IA complexes, fortement spécialisés et difficilement accessibles. D'autre part, celui d'une absence d'intégration, dans les programmes de formations pour nombre de métiers amenés à utiliser l'IA, de modules permettant d'acquérir une culture digitale et une maîtrise des enjeux de l'IA pour ces métiers. L'offre de formation à l'IA reste en effet fortement centrée à l'heure actuelle sur les profils ingénieurs, informaticiens et gestionnaires ; elle est encore peu présente dans d'autres domaines où l'IA y est pourtant aussi en plein essor (par exemple : médecine, droit, sciences humaines, etc.). Le risque de voir ces métiers prochainement dépassés par les enjeux de l'IA est donc grand, à fortiori quand on prend en compte les études insistant sur des collaborations hommes – machines sans cesse plus prononcées dans la société digitale de demain. Développer la littératie digitale de ces métiers n'en est dès lors que plus important, d'autant plus au vu des nombreux débats sur la nécessité de ne pas mobiliser de façons aveugle et incomprise des algorithmes basés sur l'IA.

Contributions théoriques et managériales

D'un point de vue théorique, notre article enrichit les connaissances sur la question du développement des compétences à l'ère de l'IA en proposant une typologie des compétences à mobiliser et à développer. En ce sens, il poursuit une visée de stabilisation des champs

conceptuels et lexicaux mobilisés par les différents chercheurs sur le sujet. Notre contribution souligne également l'intérêt de recourir à des approches qualitatives dans les débats en cours sur l'évolution des compétences et les transformations des métiers en lien avec l'IA, ceci afin d'appréhender plus finement les tendances en la matière et de proposer des réponses plus circonstanciées aux enjeux sociétaux que l'essor de l'IA soulève.

D'un point de vue managérial, l'intérêt de cette communication réside avant tout dans le relevé systématique des différentes formations disponibles en Fédération Wallonie-Bruxelles intégrant l'IA dans leur cursus. Dans un paysage éducatif et institutionnel fragmenté, ce relevé peut servir de guide aux travailleurs et responsables d'entreprises désireux d'obtenir une image plus globale des initiatives existantes et soucieux de trouver une réponse qui rencontre leurs besoins en compétences. Le tableau d'analyse des offres de formation permettra aussi, nous l'espérons, aux professionnels RH d'établir en entreprise des programmes de formation continue cohérents et complémentaires à ce qui est offert à l'heure actuelle en Belgique francophone. De manière plus globale, les différentes variables mobilisées dans le cadre de notre démarche d'analyse (contenu, types de compétences, démarches pédagogiques, etc.) présentent également un intérêt pour tous les formateurs désireux de se questionner sur leurs propres pratiques et soucieux d'établir leur positionnement dans une offre déjà bien étoffée. Enfin, notre contribution attire également l'attention des pouvoirs publics et des autorités politiques sur des risques sociétaux importants associés au développement actuel des programmes de formation orientés IA (polarisation des métiers du développement IA, déficit de littératie digitale dans de nombreux métiers amenés à utiliser l'IA, développement d'écosystèmes de formation adaptés, etc.), les invitant à impulser des réponses appropriées à ces enjeux de société.

Pistes de recherches futures

Les propos énoncés ci-dessus renforcent à plus d'un titre l'importance de mener des études empiriques plus approfondies sur la question de la centralité des compétences métier dans un monde marqué par une utilisation plus prononcée de l'IA. Les débats en la matière sont encore loin d'être clôturés, contrairement aux tendances convergentes qui soulignent l'importance accrue que vont revêtir les compétences digitales et les *soft skills* de par l'essor de l'IA. Prolonger les réflexions en cours sur le devenir des compétences métier pour les fonctions et professions qui sont et seront amenées à faire un usage sans cesse plus prononcé de l'IA dans leurs activités futures dans des recherches empiriques spécifiques permettrait d'appuyer plus en avant l'importance de développer la littératie digitale, ou culture numérique, de ces métiers par des offres de formation ciblées.

Si la réflexion concernant l'adaptation de la formation à l'arrivée de l'IA que nous présentons dans cet article est centrée sur le cas spécifique de la Belgique francophone, elle ne manque cependant pas de souligner certains mécanismes globaux. Parmi les principaux, rappelons notamment le développement d'initiatives de formation privées, se positionnant comme une alternative à la qualification de techniciens de l'IA, une catégorie de travailleurs qui semblent être amenés à jouer un rôle crucial dans le monde professionnel de demain (Villani *et al.*, 2018). Cette tendance pose la question du risque de privatisation de la formation, et, plus largement,

du risque que les formations académiques passent « au travers » du tournant amorcé de l'IA (en limitant entre autres l'apprentissage de l'IA aux filières techniques). Ces questions fondamentales et importantes pour l'avenir ne s'arrêtent certainement pas aux frontières de la Belgique francophone. Dans cette perspective, cet article ouvre le débat de l'adaptation de l'enseignement – et plus largement des écosystèmes de formation – à l'essor de l'IA, aussi bien en Belgique que dans tous les autres pays francophones où le phénomène est en marche. Ainsi, comparer les résultats que nous mettons en avant à partir de l'examen de l'offre de formation en Belgique francophone avec les tendances en la matière qui ressortiraient sur d'autres territoires permettrait certainement d'affiner les réflexions qui ressortent dans notre étude. Une investigation similaire dans des pays reconnus pour leurs avancées en matière de digitalisation et/ou pour leurs pratiques pédagogiques innovantes contribuerait à développer une meilleure compréhension de la façon dont les acteurs de la formation intègrent et répondent aux enjeux de l'évolution attendue des compétences en lien avec l'essor de l'IA. Elle aiderait également à prolonger et à mettre en perspective des résultats et des recommandations d'une importance capitale pour l'adéquation des formations proposées, la transformation réussie des compétences, métiers et emplois ainsi que le devenir de nos sociétés.

Bibliographie

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial intelligence, automation and work (No. w24196). *National Bureau of Economic Research*.

Alexander, P. A. (1992). Domain Knowledge: Evolving Themes and Emerging Concerns. *Educational Psychologist*, 27(1), 33-51, DOI: 10.1207/s15326985ep2701_4

Alexander, P. A., & Judy, J. E. (1988). The interaction of domain-specific knowledge in academic performance. *Review of Educational Research*, 58, 375-404.

Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *The Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.

Balcar, J., Homolová, E., & Karásek, Z. (2011). Transferability of Skills across Economic Sectors: Role and Importance for Employment at European Level (29/09/2011). Catalog N. KE-32-11-836-EN-C. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*.

Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*, 30(2008), 17-32.

Becchetti-Bizot, C., Housel, G., Taddei, F. (2017). Towards a learning society. Report on the research & development for life long education.

Benedetto-Meyer, M., & Klein, T. (2012). Le rôle des TIC dans les reconfigurations des espaces et des temporalités : le brouillage des frontières entre travail et hors-travail. L'impact des TIC sur les conditions de travail, 173.

Berger, T., & Frey, C. B. (2016). Structural Transformation in the OECD: Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 193, *OECD Publishing*.

Boyd, R., & Holton, R. J. (2018). Technology, innovation, employment and power: Does robotics and artificial intelligence really mean social transformation? *Journal of Sociology*, 54(3), 331–345.

Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A., & Subramaniam, A. (2018). Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce. *McKinsey Global Institute* (discussion paper).

Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018)/ Gender shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. *Proceedings of Machine Learning Research*, 81(1), 1-15.

Chalon J-C., Watelet W., Dekayzer I., Cacciato C., 2019 (mars). Métiers d'avenir, les métiers de l'intelligence artificielle (IA), *Rapport du Forem – Plan Marshall 4.0*.

Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: from big data to big impact. *MIS Quarterly*, 1165-1188.

Ciappei, C. (2015). Soft Skills to govern action. Speech at “Soft Skills and their role in employability – New perspectives in teaching, assessment and certification”. Workshop in Bertinoro, FC, Italy.

Cinque, M. (2016). “Lost in translation”. Soft skills development in European countries. *Tuning Journal for Higher Education*, 3(2), 389-427. DOI: 10.18543/tjhe-3(2)-2016pp389-427

Commission européenne (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes.

Dastin, J. (2018). Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. *Reuters*. Consulté sur <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>

Degryse, C. (2016). Digitalisation of the Economy and its Impact on Labour Markets, ETUI Research Paper – Working Paper, *European Trade Institute*.

De Visser, H. (2019). Ethique, IA et HRM [PowerPoint]. Transparency International Belgium. Consulté sur https://hrpublic.be/wp-content/uploads/2019/11/HR-Public_2019-11-07_Ethique-IA-et- HRM_HannekeDeVisser_FR-converti.pdf

Engelberg, S. (2016). Educating for Quality in the Wood Industry: Some Words of Caution. *International Journal of Quality Research*, 10(1), 89-96.

France Stratégie et le Conseil national du numérique, (2018). Intelligence artificielle et travail. Rapport à la ministre du Travail et au secrétaire d'État auprès du Premier ministre, chargé du Numérique.

Frey, C. B., & Osborne M. A. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerization? *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.

Gardenswartz, L., Cherbosque, J., & Rowe, A. (2010). Emotional intelligence for managing results in a diverse world: The hard truth about soft skills in the workplace. Hachette UK.

Gomez, P., & Chevallet, R. (2011). Impacts des technologies de l'information sur la santé au travail : Hypothèses et interprétations à partir d'une observation expérimentale. *Revue française de gestion*, 214(5), 107-125. <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2011-5-page-107.htm>.

Grugulis, I., & Vincent, S. (2009). Whose skill is it anyway? : ‘soft’ skills and polarization. *Work, Employment and Society*, 23(4), 597–615. <https://doi.org/10.1177/0950017009344862>.

Günther, W. A., Mehrizi, M. H. R., Huysman, M., & Feldberg, F. (2017). Debating big data: A literature review on realizing value from big data. *The Journal of Strategic Information Systems*, 26(3), 191-209.

Hajkowicz, S., Reeson, A., Rudd, L., Bratanova, A., Hodgers, L., Mason, C., & Boughen, N. (2016). *Tomorrow's Digitally Enabled Workforce: Megatrends and scenarios for jobs and employment in Australia over the coming twenty years*. CSIRO, Brisbane.

Hall, D., & Pesenti, J. (2017). Growing the artificial intelligence industry in the UK. Federal Ministry of Labour and Social Affairs. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/652097/Growing_the_artificial_intelligence_industry_in_the_UK.pdf

Huang, M.-H., Rust, R., & Maksimovic, V. (2019). The Feeling Economy: Managing in the Next Generation of Artificial Intelligence (AI). *California Management Review*, 61(4), 43–65. <https://doi.org/10.1177/0008125619863436>

Jankel, N. S. (2015). *AI vs. Human Intelligence: Why Computers Will Never Create Disruptive Innovations*, Huffington Post. http://www.huffingtonpost.com/nick-seneca-jankel/ai-vs-human-intelligence-_b_6741814.html

Klein, T., & Govaere V. (2012). Impacts des TIC sur le bien-être et la santé au travail, dans Klein T., Ratier D. (éd.), *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, Rapports et documents n° 49, Centre d'analyse stratégique et direction générale du travail, 207-237.

Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. (2016). How Artificial intelligence will redefine management. *Harvard Business Review*, 11. <https://hbr.org/2016/11/how-artificial-intelligence-will-redefine-management?referral=#>

Lichtenberger, Y. (2012). Gestion des compétences et valeurs du travail. In Allouche, J. *Encyclopédie des ressources humaines*. 3e ed., Vuibert, 2012, Divers supérieur Gestion.

Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms, *Futures*, 90, 46-60.

Manyika J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R., & Sanghvi S. (2017). Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation. *The Mc Kinsey Global Institute*.

Martin, A. (2008). Digital literacy and the “digital society”. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*, 30, 151-176.

Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C. & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464), 447-453. DOI: 10.1126/science.aax2342.

Ojanperä, S., O'Clery, N., & Graham, M. (2018, October 24). Data science, artificial intelligence and the futures of work. *Zenodo*. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1475162>.

Paris, S., Lipson, M., & Wixson, K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 663–672.

Payne, J. (2000). The unbearable lightness of skill: the changing meaning of skill in UK policy discourses and some implications for education and training, *Journal of Education Policy*, 15(3), 353-369, DOI: [10.1080/02680930050030473](https://doi.org/10.1080/02680930050030473).

- PricewaterhouseCoopers (2017). *Human value in the digital age*. PricewaterhouseCoopers
- Rose J. (2018). La professionnalisation des formations supérieures : facettes multiples et effets incertains, *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs*, 6 (Hors-série), 59-70.
- Schatsky, D., Muraskin, C., & Gurumurthy, R. (2015). *Cognitive technologies. The real opportunities for businesses*. Deloitte University.
- Villani, C., Schoenauer M., Bonnet, Y., Berthet, C., Cornut A. (2018). Donner un sens à l'intelligence artificielle : Pour une stratégie nationale et européenne », Mission Villani sur l'intelligence artificielle, Yann Bonnet, Secrétaire général du Conseil national du numérique.
- Vu, V., Lamb, C., & Willoughby, R. (2019). I, Human: The digital and soft skills driving Canada's labour market. <https://brookfieldinstitute.ca/report/i-human-the-digital-and-soft-skills-driving-canadas-labour-market/>
- World Economic Forum (2016). The future of jobs: Employment, skills, and workforce strategy for the fourth Industrial Revolution, *Global Challenge Insight Report*. January.

L'utilisation de l'intelligence artificielle dans le secteur des ventes au détail en ligne : une étude de cas

Juliana HADJITCHONEVA

Nouvelle université bulgare
21, rue de Montevideo, NUB, Sofia 1618, Bulgarie
jhadjitchoneva@nbu.bg

Résumé : L'article discute l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le secteur des ventes au détail en ligne comme un outil indispensable du management contemporain visant à favoriser un avantage compétitif complémentaire de l'entreprise. L'objectif de l'article est d'analyser une étude de cas innovant qui reflète les tendances technologiques du contexte des affaires modernes dans l'industrie des ventes au détail et particulièrement concernant les super marchés en ligne. Le cadre méthodologique du travail est basé sur des données publiques et factuelles existantes, mais intègre aussi les méthodes d'analyse empirique, notamment de l'entretien structuré et demi-structuré avec les gestionnaires responsables de l'application de l'intelligence artificielle et son efficacité opérationnelle et stratégique. Les résultats de la recherche comportent principalement deux volets complémentaires qui portent sur la transformation des modèles d'affaires par l'intelligence artificielle et son impact sur les performances des entreprises.

Mots clés: intelligence artificielle, transformation digitale, gestion, performances d'entreprise, efficacité.

Abstract: The article discusses the use of artificial intelligence in the online retail sector as an essential tool of contemporary management aimed at ensuring a complementary competitive advantage for the company. The objective of the article is to analyse an innovative case study that reflects technological trends in the modern business environment in the retail industry and particularly in online supermarkets. The methodological framework of the work makes use of existing public and factual data, but also integrates the methods of empirical analysis, in particular of the structured and semi-structured interview with the managers responsible for the application of artificial intelligence and its operational and strategic efficiency. The research findings have basically two complementary strands that focus on the business models transformation as a result of the artificial intelligence and, its impact on business performance.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation, management, business performance, efficiency.

Introduction

L'intelligence artificielle révolutionne le monde des affaires. Elle est présente sous différentes formes dans la majorité des secteurs d'activité. Soixante-quatorze ans après la création du concept de l'intelligence artificiel, la machine d'aujourd'hui est enfin capable d'« *apprendre et de s'adapter* » et même de « *raisonner* » (McCarthy 1956), ce qui est prédisposé par l'augmentation exponentielle de sa puissance (Hadjitchoneva 2019). Sa force et son avantage figurent surtout dans l'analytique, permettant une prise de décision précise qui repose sur le traitement d'une plus ou moins grande quantité de données ('*big data*').

Un des secteurs les plus pénétrés par l'intelligence artificielle est la vente au détail ('*retail sector*'). Le secteur des ventes au détail en ligne ('*retail e-commerce*') et ses modèles d'affaires sont encore plus influencés par les différents outils des nouvelles technologies et de l'intelligence artificielle.

Les ventes de commerce électronique au détail dans le monde se sont élevées de 1.336 billions de dollars américains en 2014 à 3.535 billions de dollars américains en 2019 (Statista 2020). Quatre ans plus tard en 2023, les revenus du commerce électronique vont presque doubler pour atteindre 6.542 billions de dollars américains selon les pronostics. Parmi les activités en ligne, les achats sont une des plus populaires au monde. Cela indique que le secteur se développe avec une vitesse intense qui lui permet d'accumuler des volumes d'achats grandissants, d'attirer de plus en plus de clients et d'intensifier la concurrence.

Donc, d'un côté, un tel développement va nécessiter une gestion et des stratégies plus sophistiquées en utilisant les données recueillies de l'entreprise pour optimiser et accélérer la prise de décision, le service et la communication avec les clients. Ensuite, la pression concurrentielle va imposer aux entreprises de s'orienter avec instance vers l'amélioration progressive et vers de nouveaux avantages concurrentiels pour balancer proprement l'axe prix-qualité. Enfin, les attentes des clients qui entretemps progressent dans leurs compétences numériques, vont exiger des entreprises d'appliquer des instruments et des fonctionnalités mises à jour et innovants.

Tout cela pose deux questions fondamentales : (i) quelles sont les applications de l'intelligence artificielle qui sont déjà utilisées par les entreprises du secteur de la vente au détail en ligne et comment se transforment leurs modèles d'affaires, et (ii) quels sont les effets de l'introduction de l'intelligence artificielle sur les performances de l'entreprise.

La première question nous amène à examiner et à découvrir les pionniers d'application de l'intelligence artificielle et leurs choix managériaux et technologiques de leurs instruments dans le domaine de la vente au détail en ligne. Aussi, cela nous permet d'étudier les priorités de l'introduction des outils de l'intelligence artificielle dans la logique du développement des affaires et des marchés. Finalement, les résultats de cette partie de la recherche donneront des '*insights*' pour les autres agents économiques dans ce marché et leurs futures choix stratégiques et managériaux, et contribueront à diminuer l'incertitude par rapport aux facteurs et aux projets technologiques à implémenter.

La deuxième question poursuit la logique économique de la transformation des ressources entrantes à travers les processus d'affaires internes de l'entreprise en produits et services finaux. Ainsi, l'impact de l'application de l'intelligence artificielle est recherché à chaque niveau de transformation.

Les deux questions concernent la problématique du nombre très restreint encore des recherches scientifiques portant sur les solutions technologiques concrètes utilisant l'intelligence artificielle pour résoudre des problèmes managériaux dans le secteur de la vente au détail en ligne, ainsi que l'économie de l'intelligence artificielle, ses impacts sur l'efficacité et les performances de l'entreprise. Donc, la discussion doit être alimentée par de nombreuses recherches pour apporter un support à la surveillance continue de l'environnement des affaires, aux analyses stratégiques des entreprises et à la mise en œuvre de nouveaux avantages concurrentiels que les technologies modernes de l'information et de la communication offrent, afin de maintenir une compétitivité élevée.

Pour répondre à cette problématique et aux questions de recherche nous nous proposons d'examiner une étude de cas d'une entreprise qui est pionnière en matière de technologie et leader sur le marché dans le secteur des ventes au détail en ligne. Telle est l'entreprise *eBag*, fonctionnant sur le marché bulgare des marchandises à consommation rapide en ligne.

L'objectif de l'article est d'analyser le cas choisi, dans ces deux perspectives : (i) l'introduction de l'intelligence artificielle dans le cadre du développement d'affaires de l'entreprise, et (ii) les impacts de l'implémentation de l'intelligence artificielle sur les performances de l'entreprise.

L'article est structuré en deux sections essentielles : (i) une étude théorique concernant l'application de l'intelligence artificielle dans le secteur des ventes au détail, y compris en ligne, et (ii) une étude empirique de cas d'utilisation de l'intelligence artificielle dans une entreprise-leader du secteur des ventes au détail en ligne. L'étude est limitée aux aspects économiques et managériaux de l'usage de l'intelligence artificielle et n'intègre pas les aspects technologiques.

Le cadre méthodologique recourt, premièrement, à l'examen et l'analyse du contenu de contributions scientifiques portant pour la plupart sur l'intelligence artificielle dans le secteur des ventes au détail ; deuxièmement, il recourt à l'observation, l'examen et l'analyse du contexte d'affaires et aux acteurs sur le marché local pour identifier le cas pertinent, qui correspond à la portée de l'étude présente, représentant en même temps une entreprise '*digital native*' (Perkin & Abraham 2017) sans concurrent pour son modèle économique dans l'environnement concurrentiel ; troisièmement, il recourt aux données statistiques et factuelles existantes, y compris à une analyse organisationnelle et aux résultats financiers de l'entreprise et du marché étudiés ; et quatrièmement, il recourt à l'analyse empirique par le biais de l'entretien structuré et demi-structuré avec les gestionnaires responsables (les PDG) de l'implémentation de l'intelligence artificielle et à son efficacité opérationnelle et stratégique de l'entreprise étudiée et de l'entreprise-fournisseur des services de l'intelligence artificielle. La structure du guide d'entretien de l'entreprise étudiée du secteur des ventes au détail en ligne consiste en trois parties fondamentales : (i) l'approche stratégique de

l'entreprise, (ii) l'intelligence artificielle et le business model de l'entreprise, et (iii) les impacts et les bénéfices de l'intelligence artificielle appliquée. La structure du guide d'entretien de l'entreprise-fournisseur du service d'intelligence artificielle porte sur : (i) la nature du service de l'intelligence artificielle pour le secteur des ventes au détail ('*A4Retail Stores*'), (ii) les mécanismes de provision des outils de l'intelligence artificielle, (iii) les effets commerciaux attendus du service de l'intelligence artificielle pour les entreprises du secteur de la vente au détail. Au total, l'analyse porte sur quarante questions des discours recueillis, vingt-huit émanant de l'entreprise qui applique l'intelligence artificielle et douze de l'entreprise qui fournit le service central de l'intelligence artificielle de l'entreprise étudiée. Les discours sont menés oralement en présentiel ou virtuellement en utilisant des nouvelles plateformes de communication (Zoom, concrètement, en format audio-visuel). Le type de l'analyse du discours est qualitatif. Pour assurer l'objectivité de la recherche, une analyse du contenu des ressources publiques disponibles (par exemple, les rapports officiels annuels de l'entreprise, publiés dans le Registre du commerce, des interviews et des informations officiels) est produite au préalable et fournie dans ses discours réalisés, avant de faire l'objet d'une systématisation et une généralisation des résultats.

1. Cadre théorique de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le secteur des ventes de détail

L'intelligence artificielle (IA) est une technologie cognitive qui a de multiples définitions et champs d'application. Elle peut être définie comme « tout ce qui nécessite un effort intellectuel pouvant être remplacé par une machine en considérant des analyses, des prévisions, des décisions, des processus et d'autres » (Hadjitchoneva 2020, 154). Ainsi, la technologie d'IA bénéficie de la capture et de l'usage des connaissances, de l'optimisation de processus d'affaires, de l'amélioration de fonctions de gestion, ainsi que d'opérations et de communications spécifiques.

Davenport & Ronanki (2018) regroupent trois types de projets d'intelligence artificielle : (i) l'automatisation des processus, (ii) l'insight cognitif, et (iii) l'engagement cognitif. Le premier type d'IA qui consiste en automatisation de tâches physiques et numériques, la plupart administratives et financières, est le plus répandu. Les insights cognitifs fournis par l'apprentissage automatique ('machine learning') diffèrent de ceux des analyses de données traditionnelles sur trois aspects ; d'abord beaucoup plus fournis et détaillés, ensuite formés à partir d'un sous-ensemble du jeu de données et enfin, les modèles s'améliorent, leur capacité à utiliser de nouvelles données pour faire des prédictions s'accroît au fil du temps. Ce type d'IA améliore les performances des processus d'affaires. L'engagement cognitif est lié à l'interaction avec le client et les salariés, soit un traitement automatique qui rend le service disponible 24/7, soit une communication interne automatisée, soit un service de recommandation de produits et de services. Cependant, si plus de la moitié des entreprises étudiées utilisent l'IA pour améliorer les produits existants (leurs caractéristiques, fonctions et performances), plus d'un tiers d'entre elles l'appliquent aussi pour prendre de meilleures décisions ou pour optimiser les opérations internes, ou pour permettre aux salariés d'être plus créatifs en automatisant certaines tâches ; l'IA est relativement moins utilisée pour optimiser

les processus externes tels que le marketing et les ventes. Cela indique la priorisation des objectifs des dirigeants d'entreprises en matière d'IA.

Weber & Schütte (2019) constatent un grand nombre d'applications possibles de l'intelligence artificielle dans tous les domaines de la vente au détail. Le nombre d'applications envisageables (scientifiquement) et d'applications pratiques varie considérablement pour les processus essentiels à valeur ajoutée. L'IA s'avère particulièrement pertinente dans le champ de l'aide à la décision et de l'analyse, et est même déjà très utilisée dans la pratique. L'énorme assortiment ('portfolio') et la succession rapide des ventes conduisent à un volume de données qui, à partir d'un moment, ne peuvent plus être manipulés par l'homme. Si dans le passé, l'absence de nécessité d'analyser ces données et le manque de faisabilité technique entravent l'automatisation des décisions basées sur la machine, aujourd'hui le contexte a largement changé et la complexité, imposée par les interdépendances entre une énorme quantité de facteurs d'influence possibles (la composition de l'assortiment, la concurrence et leurs actions, les activités promotionnelles, autres) nécessite une solution pour résoudre ces problèmes basés sur l'IA. Ainsi, s'appuyant à des méthodes basées sur l'IA, des modèles complexes peuvent être utilisés comme base pour les prévisions des ventes, l'optimisation du réapprovisionnement avec la marchandise, la détermination du bon moment pour passer une commande de la bonne quantité pour économiser des coûts énormes, les améliorations au niveau des stocks et des flux financiers, la réduction des invendus, l'optimisation de l'espace de stockage au sein des magasins et la détermination d'un stock de base optimal, la réduction des déchets.

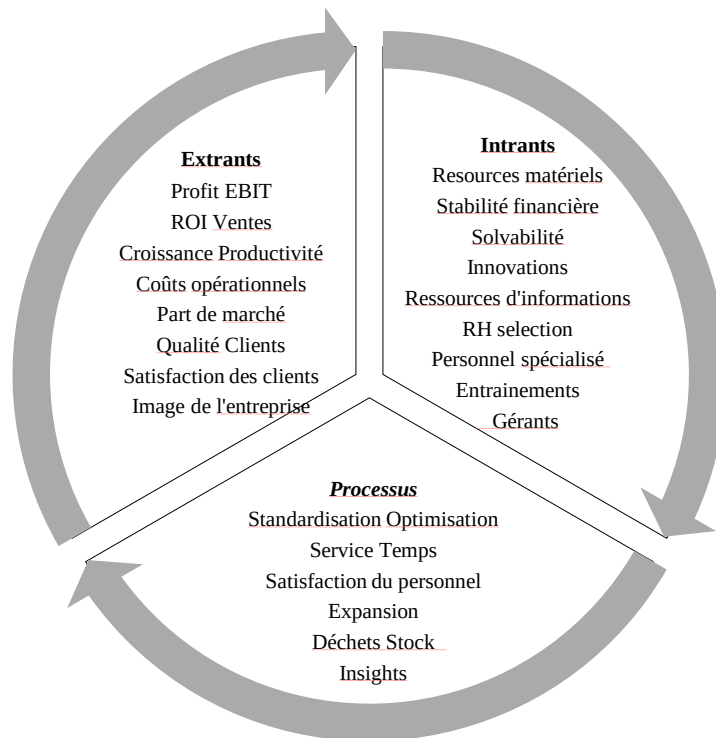
Par conséquent, l'intelligence artificielle dans le secteur de la vente au détail en ligne transforme son modèle d'affaires dans tout son élan de développement : (i) en mettant encore plus de qualité dans la proposition de valeur, (ii) en facilitant les relations avec les clients et les canaux d'interaction, et (iii) en optimisant les fonctions internes.

Cependant, l'implémentation de l'IA fait face à certains défis et facteurs qui empêchent ou retardent les projets d'IA. Les entraves les plus problématiques portent d'abord sur les difficultés d'intégration des projets cognitifs dans les processus d'affaires et les systèmes existants ; ensuite, le coût trop élevé des technologies et de l'expertise ; aussi, on observe une incompréhension par les managers des technologies cognitives et de leur fonctionnement, et il y a un manque de personnes disposant de l'expertise dans la technologie. La poursuite d'une approche structurée pour intégrer les technologies d'IA par les entreprises pourrait réduire l'incertitude et surmonter ces obstacles consistant en quatre grandes phases : (i) comprendre les technologies, (ii) créer un portefeuille de projets, (iii) lancer des pilots, et (iv) changer d'échelle (Davenport & Ronanki 2018).

Pourtant, en revenant vers le modèle d'affaires, une autre piste devient importante à signaler, notamment celle des effets de l'introduction de l'intelligence artificielle sur les performances de l'entreprise, en considération de la rationalité des agents économiques qui cherchent à maximiser l'utilité. Ce volet est encore très peu étudié à travers des cas pratiques d'implémentation d'IA dans le secteur de la vente au détail, y compris en ligne. Un tel modèle général de valeur d'affaires pour le commerce au détail est construit autour des indicateurs

traditionnellement utilisés dans la gestion pour mesurer les performances et l'efficacité de l'entreprise (Hadjitchoneva 2019 ; 2020) (Figure 1).

Figure 2 : Modèle général de valeur d'affaires pour le commerce au détail



Source : Hadjitchoneva (2020, 159).

Ce modèle général de valeur d'affaires pour le commerce au détail est largement utilisable pour le secteur de la vente au détail en ligne. Donc, les implications de l'introduction de l'IA touchent plus ou moins toutes les phases de la transformation d'affaires dans sa version online : les ressources entrantes, les processus internes et externes, les résultats extrants.

Les avantages de l'IA dans ce cas se comptent toujours en gain de temps, en minimisation des ventes manquées ou perdues, en optimisation des flux financiers, des dépenses et de l'espace d'inventaire, en réduction des coûts opérationnels, en minimisation des déchets, en meilleure satisfaction des clients selon leurs goûts et demandes.

Cependant, les spécificités sont à prendre en compte. Telles sont les fonctionnalités de recherche de produits, les recommandations de produits, la personnalisation du service, l'automatisation du service, la communication avec le client, les livraisons optimales, toutes assujetties et habilitées par la technologie d'IA.

2. L'IA dans le secteur des ventes au détail en ligne : une étude de cas

Dans le cadre empirique de notre recherche nous étudions l'entreprise eBag qui est une start-up bulgare, leader dans le secteur des ventes au détail de marchandises à rotation rapide en ligne et, pionnière et leader technologique de l'usage de l'intelligence artificielle pour automatiser et optimiser des processus d'affaires et des prises de décision dans le sein de l'entreprise, et pour avoir récemment atteint une valorisation de 10 mln. EUR. Ses activités économiques sont concentrées sur la capitale, Sofia. Ses clients comptent plus de 35.000 ménages. Effectivement, l'entreprise représente un supermarché électronique qui offre des denrées à rotation rapide mais aussi d'autres biens à consommation. Son portefeuille de marchandises regroupe plus de 10.000 produits sélectionnés de fabricants éprouvés (plus de 16.000 en juin 2020). L'assortiment des produits offerts est réparti en treize groupes de base, notamment de fruits et légumes, viande et poisson, produits de lait et œufs, saucisses et délicatesses, produits de boulangerie et pâtes, aliments biologiques, spéciaux et de fitness, nourriture surgelée, aliments emballés, boissons, produits pour le bébé et l'enfant, pharmacie et cosmétiques, produits pour la maison et le bureau, et pour les animaux de maison (eBag 2020).

2.1. Développement du modèle d'affaires de l'entreprise

L'idée entrepreneuriale de créer un commerce électronique naît en 2014. À ce moment l'entrepreneur prend conscience que le problème de sa famille de faire des courses régulièrement en mettant des heures dans les grandes surfaces, sans pour autant prendre plaisir de cela, peut être un souci pour beaucoup d'autres ménages. L'idée se transforme vite en opportunité d'affaires. À l'époque, les plateformes technologiques existantes sont orientées vers l'offre de produits à rotation lente, tels les produits de l'industrie de la mode ou bien celle de l'électronique, dont le temps pour la livraison est long. La vente au détail de marchandises à rotation rapide en ligne n'est pas encore développée sur le marché local. Le contexte traduit une faible concurrence trop peu influencée par le progrès et les tendances technologiques. Les commerçants traditionnels n'adhèrent toujours pas aux tendances modernes européennes et mondiales de faire des courses. Donc, le potentiel pour un modèle d'affaires innovant est fermement réel dans cette période, surtout en intégrant une livraison beaucoup plus rapide. Donc, un modèle qui reflète le goût naissant du consommateur pour une économie de temps passé en achats et aussi, qui répond à la pénétration de plus en plus intense des technologies dans tous les aspects de la vie moderne influant le changement des attentes des clients.

Ainsi, l'entreprise commence à opérer à partir de mai 2015 en intégrant dans sa proposition de valeur la mission de « créer une nouvelle et meilleure expérience des consommateurs lors des achats en ligne » (RC 2020). Pendant les trois premières années, un des grands acteurs locaux dans le commerce au détail de marchandises à rotation rapide est son partenaire stratégique. La nouvelle société ne dispose pas d'entrepôt. Donc, elle compte sur son partenaire pour avoir les produits demandés et emballer des marchandises commandées en ligne. Pratiquement, il est son fournisseur unique. Tout au début on offre en ligne plus de 5.000 articles de biens de consommation en rotation rapide (WayBack Machine 2020) ce qui

couvre environ 95% des principales catégories de denrées alimentaires demandées. On ajoute rapidement 2.000 produits et le total correspond déjà à l'assortiment d'un petit magasin de la chaîne du partenaire. En même temps, la start-up est en charge du développement technologique de l'initiative, de la livraison, le marketing et le service des clients.

La politique des prix se base sur la remise des prix des marchandises offerts par le partenaire, donc les prix du commerçant électronique égalent les prix des biens dans les grandes surfaces du partenaire. Cependant, ce modèle de fonctionnement s'épuise très vite à cause des commandes qui augmentent beaucoup au rythme mensuel. Ainsi, les limitations sont atteintes pour les magasins locaux de la chaîne dans la capitale ; l'activité économique augmente à double rythme chaque année et le problème de capacité s'avise clairement (Zapryanov 2020).

À partir de 2018, plusieurs éléments de ce modèle d'affaires changent ; l'entreprise crée son modèle commercial autonome qui dessert indépendamment tous les processus dès la commande à la livraison. Elle ouvre ses propres entrepôts, crée son propre portefeuille de marchandises et mène ses propres politiques de négociation avec les fournisseurs. Le nombre des fournisseurs compte 200 en mi-2018 et atteint 250 partenaires en 2019. L'entreprise contrôle d'ores et déjà l'ensemble du processus logistique de collecte des commandes. Le processus est totalement différent de celui d'avant ou des affaires traditionnels, il est basé entièrement aux technologies modernes.

Le modèle de livraison est particulièrement innovant, tout orienté vers le service des clients. Le délai de livraison est très court, pratiquement les commandes peuvent être livrées jusqu'à 3 heures après leur finalisation en ligne. En septembre 2017, l'entreprise introduit le service d'assistant personnel qui permet aux consommateurs dans certains quartiers de recevoir leurs commandes dans un délai de 2 heures. Elle fournit les marchandises tous les jours dans un long intervalle de temps de 07h00 à 23h00, et dans un créneau horaire d'une heure, choisi au préalable par le client. Pour la livraison des biens, l'entreprise utilise ses propres voitures. Pour l'instant l'entreprise ne compte pas sur les courriers pour être des partenaires pour les livraisons. Les risques pour les clients sont réduits grâce à une politique sévère de retour des produits et de remboursement dès qu'il y a un problème de fraîcheur des légumes et des fruits ou autre. La réaction est immédiate et simplifiée.

Ce modèle d'affaires n'a toujours pas de concurrent sur le marché local. Ce n'est que maintenant que certains des grands acteurs commencent à peine à pénétrer ce secteur de supermarchés électroniques et de livrer des commandes de biens faites en ligne, tels que l'ancien partenaire stratégique, les grandes surfaces de Metro, Kaufland et autres, sans pourtant offrir une livraison rapide et une nomenclature de marchandises riche comme dans le cas d'eBag.

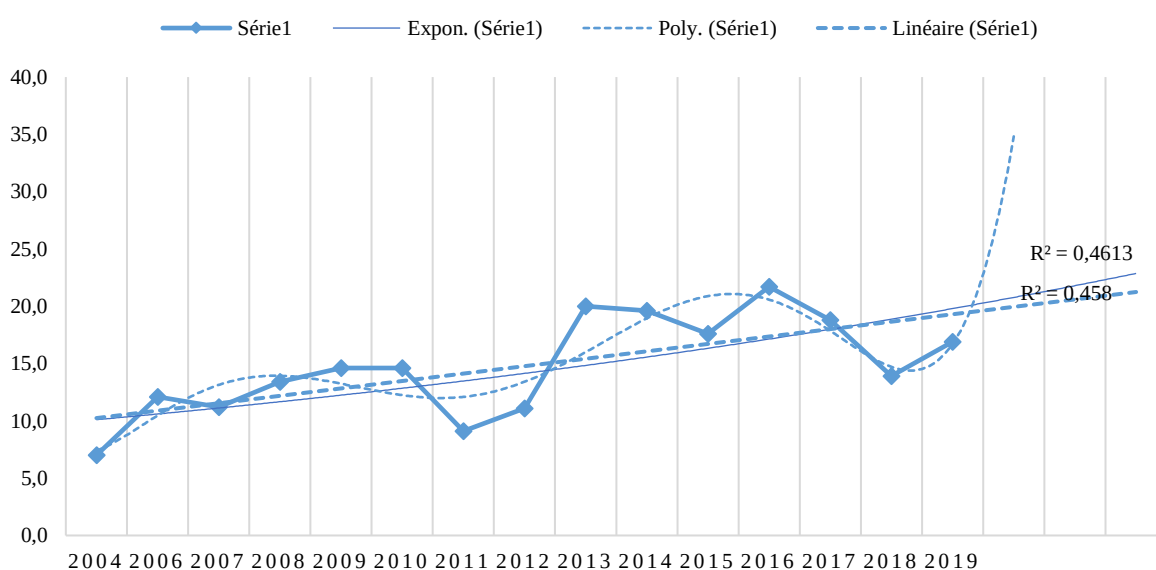
2.2. Contexte des affaires et marché des marchandises en ligne

Ce modèle d'affaires nécessite une bonne efficacité organisationnelle et managériale qui doit être également une caractéristique et référentiel des affaires traditionnelles du commerce au détail.

Si le marché total local s'élève à 11 bln. BGN et plus aujourd'hui, très prochainement une part de 10% est bien envisageable pour le commerce en ligne.

Pour la période 2004-2019, la tendance des achats en ligne d'aliments, boissons et produits pour un usage quotidien est nettement en hausse sur le marché local (Figure 2). Ces produits ne tiennent que la quatrième place dans le choix des consommateurs d'acheter des marchandises en ligne après les vêtements et les biens de sport (76,4% en 2019), des biens pour la maison (des meubles, des jouets et autres ; 35,3% en 2019) et des réservations d'hôtels et paquets touristiques (20,7% en 2019).

Figure 3 : Commandes en ligne d'aliments, boissons et produits pour un usage quotidien, %



Note : Part des achats en ligne en bleu, fonction linéaire en jaune, fonction exponentielle en vert, fonction polynomiale en rouge.

Source : Élaboration propre à la base des données de NSI (2020a).

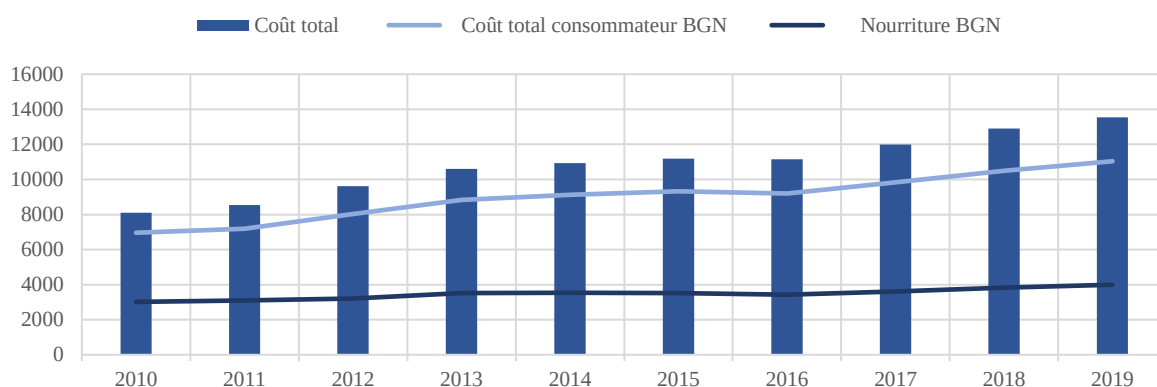
Nous estimons que la part des commandes en ligne d'aliments, boissons et produits pour un usage quotidien pourrait aboutir entre 20% et 30% en 2020 et plus dans les deux ans à venir. Les points potentiels vont se situer entre les points linéaires (estimations pessimistes) et polynomiaux (estimations optimistes) sans même compter les influences du Covid-19 en 2020. Un booster particulier du changement des modèles d'affaires et du comportement des consommateurs est justement la période pandémique sous la menace du corona virus quand les clients bulgares ont acquis en masse des compétences technologiques plus approfondies et le goût pour les achats, les produits et les services électroniques. Donc, une perspective proche consiste à accroître progressivement les commandes en ligne d'aliments, boissons et produits pour un usage quotidien.

Si nous observons les coûts des ménages au niveau national dans la période 2010-2019, nous constatons une augmentation lente mais progressive des coûts de nourriture de 32%,

s'élevant de 3.016 BGN en 2010 à 3.994 BGN en 2019 (Figure 3). En 2019, la part des coûts de nourriture dans les coûts totaux des ménages égale à 29,5%.

De son côté, l'entreprise étudiée montre une croissance permanente des chiffres d'affaires et de nouveau progressive après 2017. La croissance des chiffres d'affaires est de 388% en 2016 par rapport à l'année précédente d'initiation des affaires, 147% en 2017, 32% en 2018, 46% en 2019, et de 153% en 2020 à titre prévisionnel dans un scénario pessimiste.

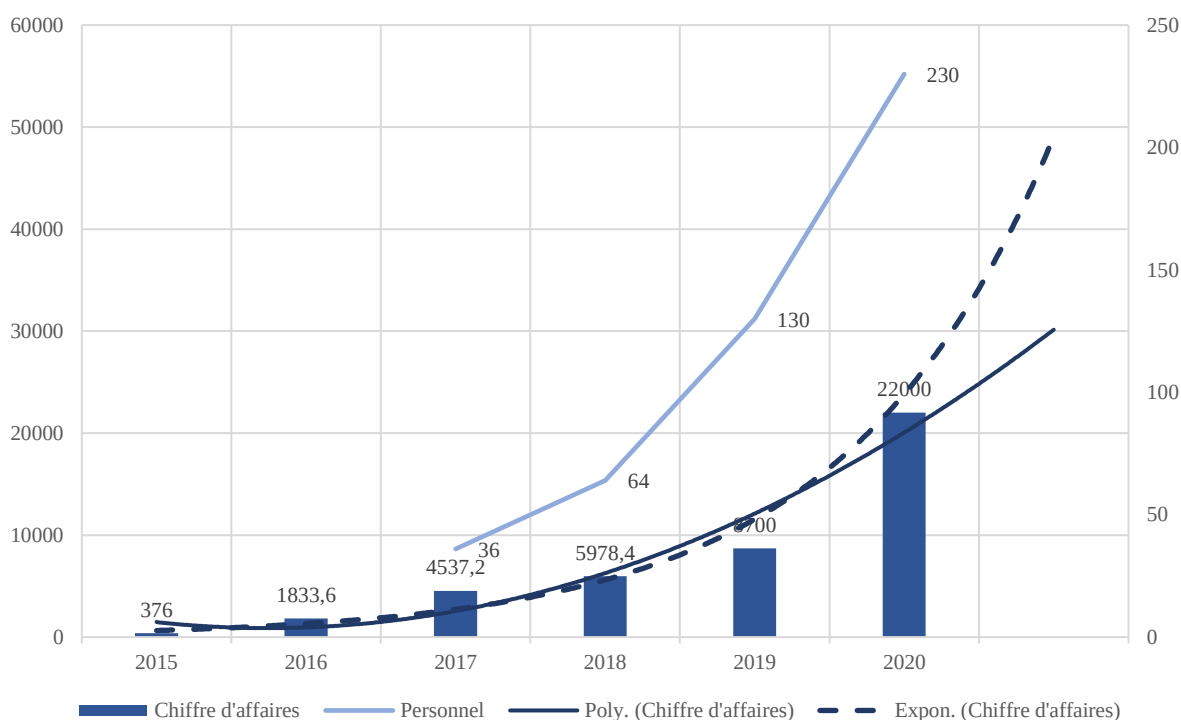
Figure 4 : Coûts des ménages, BGN (2010-2019)



Source : *Élaboration propre à la base des données de NSI (2020b).*

Le chiffre d'affaires réalisé en 2019 monte à 8,7 millions de BGN, soit plus de 30% de plus que l'année précédente. Les prévisions de l'entreprise pour le chiffre d'affaires de l'année courante vont s'élever jusqu'à 22 mln. BGN dans un scénario pessimiste et jusqu'à 24 mln. BGN dans un scénario optimiste. Si nous considérons le premier scénario, nos prévisions pour l'année suivante (2021) montrent que le chiffre d'affaires va atteindre entre 30 mln. BGN et 50 mln. BGN (Figure 4).

Figure 5 : Chiffres d'affaires, revenu et personnel, mille BGN et nombre de personnes



Note : Chiffre d'affaires prévisionnel pour 2020, scénario pessimiste (le scénario optimiste porte sur 24 mln. BGN), chiffres d'affaires à gauche de l'échelle (TVA incluse), nombre de personne à droite de l'échelle.

Source : Élaboration propre à la base des données de RC (2020), Nikolova & Savov (2020 : 31), Zapryanov (2020).

Le chiffre d'affaires est déjà prévu à monter à 60 mln. BGN pour 2021 selon les attentes du management de l'entreprise et après la correction des attentes de 27-30 mln. BGN en 2020 suite à la situation de la crise de Covid-19.

Quand nous observons la croissance par catégories de produits, nous constatons que la croissance de plus de 400% est faite par les produits frais, tels que les fruits, les légumes, la viande fraîche, les produits laitiers. On gagne des clients grâce à ces produits qui sont beaucoup plus souvent achetés, alors que d'autres produits sont achetés sur une base mensuelle et trimestrielle.

Le nombre du personnel augmente aussi à un rythme soutenu (Figure 4). L'entreprise emploie actuellement 230 personnes (Nikolova & Savov 2020), dont des employés d'entrepôt, des spécialistes d'approvisionnement, des développeurs de logiciels, des experts en marketing et autres. Elle a continuellement embauché du personnel pendant les mois de la pandémie de corona virus pour répondre aux besoins de la croissance. Pourtant, si nous estimons la croissance du chiffre d'affaires attendu en 2020 dans sa version pessimiste de 152,87% et le comparons à la croissance du nombre du personnel de 76,92%, nous observons une différence

nette qui est double. Donc, nous pourrions conclure à titre général et prévisionnel que le modèle d'affaire se reproduit en générant un 'scaling' important. Les coûts opérationnels, dans lesquels les coûts de personnel sont importants, diminuent relativement mais considérablement par rapport à la croissance de l'entreprise.

En 2018, la maintenance de la position de leader du marché et l'augmentation de la part de marché font partie de la stratégie de la société. Les moyens planifiés portent sur des aspects divers de la gestion de l'entreprise, tels l'efficacité organisationnelle, le marketing, la satisfaction du consommateur. Parmi eux nous énumérons l'augmentation de la capacité d'emballage des commandes et l'amélioration de l'efficacité, l'organisation de campagnes publicitaires massives auprès des consommateurs, l'amélioration de l'expérience des clients lors des achats en ligne.

À la mi-2019 (avril-juin), les produits dans le portefeuille de l'entreprise sont de 12.000, un an plus tard l'assortiment s'élargit à plus de 16.000 de produits. Pourtant, en août 2020, le management opte pour une gamme de produits plus sélectionnée et restreinte. En même temps, les ménages-clients augmentent de 15.000 ou de plus de 50%. En 2019 et jusqu'au 12.05.2020, ils se chiffrent à 20.000, et à partir de 14.05.2020, ils deviennent 35.000 (WayBack Machine 2020).

En avril 2020, le nombre des produits délivrés augmentent de plus du double en deux mois seulement, s'élevant à 777.931 produits par comparaison à 357.121 produits délivrés en février 2020 et, la superficie de l'entrepôt qui mesure 3.000 m² s'élargit de 50%, les voitures de livraisons se comptent à quarante-cinq et, les livraisons sont faites en moyenne dans les 3 heures suivant les commandes en ligne (Nikolova & Savov 2020, 31). Donc, un saut similaire de commandes et livraisons dans des conditions continues de haute qualité de service est un indicateur incontestable de l'adaptabilité de l'entreprise à l'environnement économique, sa flexibilité et l'état de préparation pour réagir avec efficacité. Apparemment, le processus logistique interne est construit d'une manière efficace tout au long de la sélection du portefeuille des produits offerts et des intrants, par la distribution correcte, le transport, jusqu'au consommateur final.

2.3. Technologies et l'application de l'intelligence artificielle

Les technologies appliquées sont un moteur du succès du modèle d'affaires de l'entreprise étudiée.

Dès 2017, la plateforme technologique est mise en œuvre. Tous les processus sont digitalisés et le système les gère. Cela représente un avantage clé pour l'entreprise. La production est plus rapide et plus efficace. Les tâches opérationnelles sont automatisées, les produits sont marqués, les itinéraires sont distribués, les processus sont gérés à travers le logiciel d'entrepôt. Le temps de production est raccourci avant même l'introduction de technologies plus sophistiquées, notamment l'intelligence artificielle. Ainsi, une fois le système central créé, il est susceptible d'ajouter d'autres fonctionnalités nécessaires au fur et à mesure du temps. Donc, cette approche est une solution aux contraintes qui peuvent poser les systèmes externes.

Déjà en 2018 le volet des technologies cognitives et notamment de l'intelligence artificielle s'enracine dans l'entreprise. En août 2019, l'IA est introduite. C'est un service extérieur ('AI as service') (A4E 2020). La solution est fournie en tant que service intégré via des points de terminaison API web sécurisés au système ERP de l'entreprise. Aucune ressource spécifique n'y est exigée pour la mise en œuvre de l'IA dans l'entreprise, ni aucun effectif de « scientifiques en traitement de données » ('data scientists') ou d'autres experts technologiques spécialisés. La solution d'IA est fournie automatiquement sur la base quotidienne, directement utilisable par les systèmes de l'entreprise étudiée.

La technologie d'IA utilisée est celle des plateformes d'apprentissage automatique ('machine learning') qui se fonde sur l'utilisation d'algorithmes et de grands volumes de données ('big data'). Donc, au fur et au mesure du temps et de la collecte de plus en plus de données, la technologie s'améliore et donne des meilleures solutions. Derrière les algorithmes, un appareil mathématique et statistique est déployé qui renferme de nombreuses variables, dépendantes et indépendantes. Pour alimenter cet appareil, un large éventail de données, spécifiques pour le business concret, est utilisé. Pour le secteur du commerce au détail et dans le cas étudié, ce sont les ventes historiques, les événements spéciaux (par exemple, la journée de la femme), le calendrier (particulièrement, les vacances), la météo, les promotions, les prix et les variations des prix, les produits compétitifs, et autres. Cette première phase représente la phase des prédictions. La phase suivante concerne les prises de décisions qui englobent un tout autre éventail de limitations et de décisions d'affaires et qui sont prises par le management de l'entreprise selon leurs stratégies et politiques d'affaires. Ces limitations et décisions d'affaires doivent être incorporées dans le mécanisme d'IA afin de finaliser toute une prise de décisions automatique pour chaque produit du portefeuille de la société. À titre d'exemple, notons le calendrier de commandes, le calendrier de livraisons, les restrictions de livraisons, la priorité des marchandises, le transport, et autres. Une autre limitation importante pour les affaires qui est prise en compte, c'est le capital et plus précisément, le capital fermé dans l'achat des biens.

Donc, la technologie d'IA pour prédire et faciliter la gestion des stocks dans le commerce au détail de marchandises à rotation rapide a trois aspects clés : (i) la ravitailler de 'big data' spécifiques et fiables pour fournir les prédictions correctes, (ii) y insérer les « règles » d'affaires de l'entreprise concrètes selon ses stratégies et politiques d'affaires et, (iii) l'approvisionner de continuité et de plus en plus d'excellence dans le temps à travers les mécanismes de l'apprentissage automatique.

La mise en œuvre du projet de l'introduction de la technologie d'IA suit une approche plutôt proche de celle proposée par Davenport & Ronanki (2018). Le leadership de l'entreprise étudiée se dit confiant et compétent technologiquement, il a une bonne expertise et compréhension des différentes technologies pour pouvoir trouver les meilleures solutions aux besoins spécifiques à tout moment du développement de l'entreprise. Les technologies, c'est une question de priorités et de nécessités, là où l'entreprise est la plus « pressée », non pas parce c'est à la mode de mettre en œuvre certaines technologies, mais pour faire avancer l'entreprise avec ce qui est nécessaire et utile pour son développement. En ce qui concerne l'introduction de l'IA, une période d'essais (testing) de quatre mois est lancé au début de ce

processus. Durant cette période, les options d'annulation de l'usage de l'IA peuvent entrer en vigueur à tout moment. Un projet pilote n'est pas envisageable au sein de l'entreprise dans ce cas étudié puisque l'entreprise est concentrée sur d'autres tâches de numérisation et de développement commercial. Alors, elle s'oriente vers la recherche d'un fournisseur et, ce qui est le plus important, c'est de choisir le bon partenaire. Un autre aspect de signification est de connecter les systèmes pour communiquer (par le biais d'APIs). Un projet pilote d'IA au sein de l'entreprise étudiée ne pourrait pas réussir mieux, il exige d'approfondir ses connaissances, ce qui demande beaucoup de temps.

Donc, se basant sur notre étude de cas, nous pourrions suggérer une méthode d'intégration des technologies d'IA, notamment dans des cas similaires à celui de notre recherche, d'entreprises petites et moyennes qui ne sont pas prêtes d'acquérir des capacités et des compétences technologiques spécialisées et préfèrent rester concentrer sur leurs métiers essentiels : (i) identifier le problème de business, concret et/ou pressant, (ii) rechercher les options technologiques aptes à résoudre le problème, mais en utilisant une expertise dans le domaine, (iii) tester la/les solution/s choisie/s pour une période de courte durée, et (iv) approuver ou rejeter la/les option/s testée/s.

Les deux fonctions où l'IA est considérée et éprouvée particulièrement utile dans le cas étudié sont les logistiques et le marketing.

À travers l'IA, on effectue la prédiction au quotidien pour le portefeuille entier de milliers de produits offerts par la société. Cette prédiction n'exige en général pas d'intervention humaine, donc le gain de temps est considérable. La prédiction est réalisée dans le but de prévoir les ventes futures et la demande des consommateurs et, particulièrement comme un outil soutenant la prise de décision régulière pour la gestion de l'approvisionnement de l'assortiment de produits et les politiques de réduction des déchets de denrées. Cependant, cette solution pleinement automatisée dépend des priorités commerciales prises en considération lors de la configuration de la solution d'IA : si l'objectif du management est de maintenir des stocks plus importants ('overstocking') pour la totalité ou une partie des produits, alors le niveau des déchets, en tant qu'objectif d'IA, n'est pas d'une importance primordiale. Une telle situation est fortement probable dans des périodes de crise, habituellement de court terme, comme la période de crise récente de Covid-19. Le management opte pour des stocks plus élevés compte tenu de l'environnement incertain et risqué.

Le management de l'entreprise étudiée identifie clairement trois composantes clés de l'utilisation de l'AI : (i) d'abord, une bonne fluidité des stocks, des articles davantage et constamment disponibles, à équilibrer pour ne pas se faire au détriment des déchets, (ii) de l'autre côté, l'inconvénient lié à la production des déchets, mais si un produit n'est pas disponible, il n'a pas de vente, les clients sont mécontents et, (iii) la rotation des stocks pour ne pas enfermer du capital dans un produit, tandis que n'importe quel produit puisse être important, il arrive de perdre tout un panier à cause d'un produit manquant. La fluidité des produits du portefeuille et le volume des ventes sont déterminants pour le volume des déchets. Les volumes de ventes grandissant font diminuer le pourcentage tandis que les chiffres absolus s'élèvent. Globalement, la cible est fixée à 0,6%, alors que le taux des déchets

est déjà diminué à environ 1%. Il faut considérer aussi que c'est un cas assez difficile, puisque les ventes varient constamment. La tâche de prédictions devient plus compliquée dans les conditions de croissance de plus de 100% par an.

Donc, la technologie de l'IA améliore la gestion des stocks (combien et quand commander), la prise des décisions pour optimiser les stocks et, la réduction des déchets. L'application de l'IA sur la gestion des déchets apporte une précision et un effet recherchés. Les niveaux des déchets souhaités par l'entreprise sont atteints sans que cette diminution affecte des avantages éventuels perdus (insatisfaction des clients). Les niveaux de déchets sont nettement inférieurs en comparaison avec la phase initiale du projet innovant selon les politiques entreprises. À partir de cet impact de réduction des déchets, nous observons, parmi les effets économiques et commerciaux, toujours le gain de temps et la redistribution des effectifs dans des activités plus utiles et importantes, les ventes accrues, une rotation plus rapide des stocks et des finances et, autres.

Dans le domaine de l'analyse des données et des prévisions des ventes futures et de la demande des consommateurs et à partir de l'utilisation de l'IA pour prévoir les commandes, l'expertise de l'entreprise est renforcée par un spécialiste en intelligence économique qui développe des modèles pour prédire les ventes dans les deux prochaines semaines avec une précision élevée et des écarts de 2,5% seulement, à travers lesquels le management de l'entreprise surveille également le marketing. Cette approche donne la précision du moment auquel on atteint une saturation du budget de marketing et les activités entreprises deviennent inefficace. Du coup, cette situation impose un changement des activités de marketing pour atteindre une saturation maximale et une efficacité budgétaire. Cela permet de constater si le budget de marketing est optimal, si les objectifs de marketing ne sont pas atteints, il est temps de changer la campagne publicitaire. Aussi, c'est une autre manière de vérifier à travers les technologies, si l'entreprise est sur la bonne direction.

D'autres technologies appliquées poursuivant l'excellence du métier dans le domaine de l'entreprise étudiée concernant l'amélioration du service et de l'offre aux clients, tels sont les outils de l'IA qui mènent à l'amélioration des recommandations aux clients, un instrument qui consiste à recommander automatiquement des produits que les clients pourraient éventuellement chercher en se basant sur des données spécifiques du comportement d'achat des clients, leurs marques préférées, etc. et, non seulement ce qu'ils cherchent ; ces recommandations fonctionnent effectivement dans le panier d'achats en passant en revue les 3-5 commandes précédentes, tandis qu'un autre instrument largement répandu dans le commerce électronique, dont les recommandations d'achèvement de la commande, n'est pas pertinent puisque les clients prennent leur temps pour compléter et finaliser la commande ; aussi, une meilleure personnalisation et recommandation n'est applicable qu'avec les 'power users' qui sont l'épine dorsale de l'entreprise, un déploiement plus large demande une énorme base de données des clients.

Parmi les perspectives prochaines de déploiement de l'usage des technologies d'IA dans l'entreprise étudiée nous découvrons quelques projets planifiés à court terme : (i) améliorer la recherche de produits standard en créant un « moteur de recherche intelligent » qui « comprend » le client ce qui est clé pour toute une entreprise avec un grand portefeuille ; déjà

le moteur qui fonctionne est basé sur une recherche élastique qui est assez puissante et qui dépend de la façon de réglage mais un bon moteur de recherche intelligent résout tous les problèmes ce qui le situe comme un projet technologique indispensable de l'agenda de l'entreprise jusqu'à la fin de l'année courante, (ii) adopter une recherche vocale et une recherche par des images (en parallèle avec une augmentation des assistants vocaux sans écran) qui sont des technologies d'énormes progrès au cours des dernières années et déjà développés, plus ils se développent, plus ils seront implémentés dans les magasins en ligne ; pourtant, le marché bulgare est restreint et un tel projet nécessite d'abord une bonne solution pour la traduction de l'anglais au bulgare, d'abord textuelle et puis vocale pour travailler sur le marché bulgare, sinon cette solution reste juste un bon marketing.

D'autres solutions de l'IA que nous considérons de plus en plus applicables dans le secteur des ventes au détail en ligne portent sur l'automatisation du service client et plus particulièrement, l'automatisation du processus de commande 24/7 via chatbot, assistant vocal ou assistant virtuel qui pourrait l'exécuter exactement ; pour l'instant l'entreprise étudiée considère qu'il y a un long chemin à parcourir encore pour le marché bulgare.

2.4. Impact de l'utilisation de l'intelligence artificielle sur les performances de l'entreprise

De point de vue général, les entreprises qui utilisent l'IA acquièrent une amélioration de l'expérience du client ce qui est également l'objectif central au cœur de notre entreprise étudiée. Pourtant, une telle mesure s'avère difficile à faire à cause des changements réguliers (mensuels ou trimestriels) qu'on entreprend dans l'entreprise. Donc, dans un contexte de changements et d'améliorations fréquents, il est pratiquement très difficile de poursuivre de près l'effet d'une technologie implémentée particulière sur l'amélioration de l'expérience du client, concrètement et individuellement. D'autre part, la mesure de la satisfaction du client est pratiquée sur une base annuelle. La satisfaction des consommateurs est mesurée à 4,6 sur 5 sur la base de 693 avis de clients en avril 2019 et, à 5 sur 5 (excellent) selon les avis des clients en 2020 (WayBack Machine 2020 ; eBag 2020).

Plus d'un an plus tard, le projet de l'IA non seulement est réussi mais il prouve sa fiabilité dans des circonstances extraordinaires telle que la situation pandémique de la période mars-juin 2020. Le système réagit tout de suite à l'évolution de la demande des consommateurs liée à l'état d'urgence. Il s'adapte automatiquement à la situation modifiée ; aucun changement ou intervention supplémentaire n'y étant nécessaire.

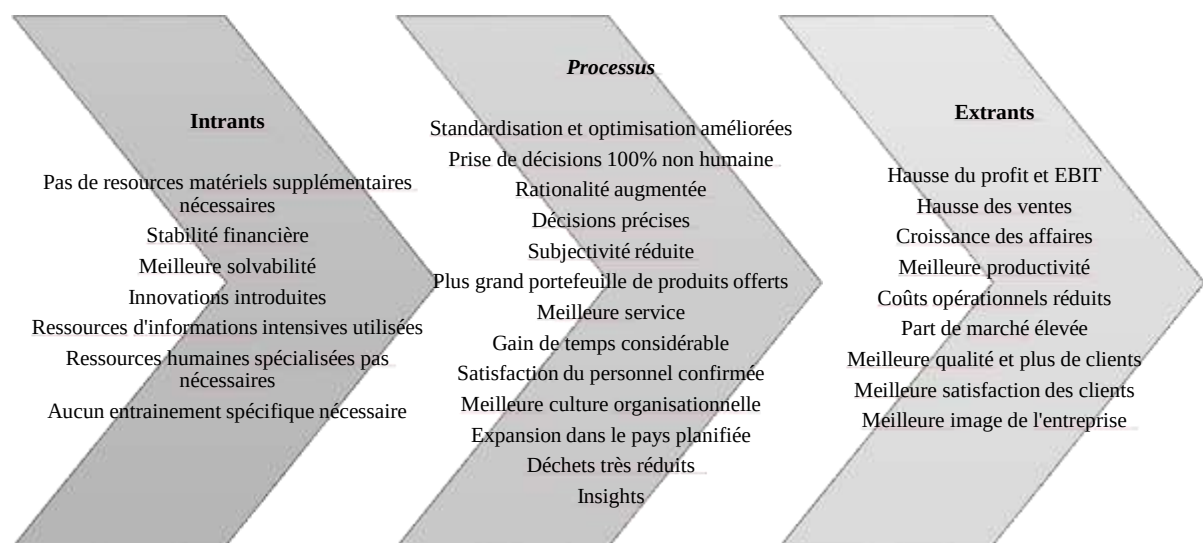
Certainement, une rationalisation optimale de la prise de décisions pour une gamme de milliers de produits n'est pas réalisable au quotidien par un nombre d'effectifs traditionnellement restreints. Donc, dans tous les cas, il y a un impact direct de l'automatisation de ces décisions sur l'efficacité organisationnelle.

La société planifie déjà une croissance rapide et expansion hors de la capitale jusqu'à la fin de l'année, aussi la construction d'un autre entrepôt pour « avoir une plus grande empreinte dans le pays et livrer dans plus de villes » avec un objectif au cours des trois prochaines années d'atteindre un chiffre d'affaires de 100 millions de BGN (Capital, 2020).

Pourtant, la mesure de l'impact de l'utilisation des technologies et de l'IA n'est pas dans le focus de l'entreprise étudiée, pas encore. L'entreprise est concentrée sur les tâches prioritaires du métier et ce qui importe c'est que le mécanisme implémenté fonctionne bien. Les trois composantes de l'intelligence artificielle sont surveillées de près (fluidité, déchets et rotation). Ce « triptyque » est clairement mieux gérée par les technologies de l'IA que par l'homme. Des indicateurs, tels que le 'ROI' ('Return on Investment'), ne sont pas suivis strictement dans le cas étudié puisque le management constate rapidement et sûrement les effets des technologies et de son leadership technologique. Dans ce sens (le cas des PME), la logique diffère de celle des grandes entreprises et corporations. Une évaluation des effets des technologies différentes n'est prévue qu'à l'étape actuel du développement des affaires.

Suite à nos recherches, nous proposons une systématisation des effets de l'introduction et l'utilisation de l'intelligence artificielle, élaborée sur la base du modèle général de valeur des affaires présenté dans le domaine du secteur des ventes au détail (Figure 5). Le modèle poursuit le système de transformation des affaires, nous regroupons les effets de l'implémentation de l'IA selon les étapes de cette transformation.

Figure 6 : Modèle spécifique de valeur d'affaires pour le commerce au détail en ligne de biens de consommation rapide appliquant l'intelligence artificielle



Source : Basé sur Hadjitchoneva (2020, 165) et l'étude empirique.

Conclusion

L'IA bouleverse l'environnement interne de l'entreprise en impactant chaque élément du système existant organisationnel telle la stratégie, la structure, les systèmes, le style, le personnel, les compétences et les valeurs partagées (les 7s de McKinsey). En même temps elle représente une approche d'interaction avec l'environnement externe de l'entreprise qui est radicalement nouvelle. La rationalité des prédictions et de la prise de décisions économiques est augmentée sans précédent conjuguant les données et les informations internes et externes de l'entreprise. Ainsi, un rapprochement de l'efficacité maximale dans la théorie économique est une réalité. La rapidité des résultats obtenus par les méthodes de l'IA évolue en parallèle avec la précision de plus en plus améliorée au fur et au mesure du temps.

L'IA procure une opportunité nouvelle de créer des modèles opérationnels et de business, de faire des affaires, ce qui la situe dans une position dépassant la simple technologie.

Suite à nos recherches et les découvertes décrites, nous considérons que l'intelligence artificielle représente un avantage compétitif considérable pour l'entreprise moderne dans le secteur des ventes au détail en ligne qui donne une avancée dans la lutte compétitive en excellant les compétences, la gestion des connaissances et l'environnement intérieur des affaires. Elle devient de plus en plus une nécessité dans le monde des affaires en vue de la poursuite d'une meilleure efficacité et de l'excellence organisationnelle.

Bibliographie

A4E (2020). Analytics for Everyone Website. [en ligne] <https://www.a4everyone.com>. [18.06.2020]

Davenport T. and Ronanki R. (2018). L'intelligence artificielle dans le monde réel : Ne visez pas la lune trop vite. Harvard Business Review. Juin-Juillet. 28-37

eBag (2020). eBag Website. [en ligne] <https://www.ebag.bg>. [15.09.2020]

Hadjitchoneva J. (2019). Efficient Automation of Decision-making Processes in Financial Industry: Case Study and Generalised Model. Enterprise Engineering and Knowledge Management. Vol. 2413. 42-52. [en ligne] <http://ceur-ws.org/Vol-2413/>. [01.06.2020]

Hadjitchoneva J. (2020). L'intelligence artificielle au service de la prise de décisions plus efficace. In: Escobar C. R., Redslob A. and Malaga K. (Sous la direction de). (2020). Pour une recherche économique efficace. Santiago: Ediciones UBO. 149-170. [en ligne] <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/17966/ACTES%20vf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [19.06.2020]

National Statistic Institute (NSI) (2020a). Information Society Statistics. [en ligne] <http://www.nsi.bg/>. [19.06.2020]

National Statistic Institute (NSI) (2020b). Household Expenditure Statistics. [en ligne] <http://www.nsi.bg/>. [19.06.2020]

Nikolova E. et Savov V. (2020). Ivan Alexandrov et le supermarché de l'avenir. Manager. 5(259) Mai-June 2020. 25-32 [Николова Е. и В. Савов. (2020). Иван Александров и супермаркетът на бъдещето. Мениджър. 5(259) май-юни 2020. 25-32]

Perkin N. and Abraham P. (2017). Building the Agile business through digital transformation. London: KoganPage

Registre commercial (RC) (2020). Rapports annuels de l'entreprise (eBag). [en ligne] <http://www.brra.bg/>. [15.06.2020]

Statista (2020). Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2023. [en ligne] <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>. [09.09.2020]

Stoyanova A. (2018). La croissance globale du top 30 pour des biens à consommation rapide ralentit légèrement. Capital. Septembre 2018. [Стоянова А. (2018). Общият ръст на топ 30 за бързооборотни стоки леко се забавя. Капитал. Септември 2018] [en ligne]

https://www.capital.bg/specialni_izdaniia/regal/2018/09/22/3311184_obshtiat_rust_na_top_30_zaburzooborotni_stoki_leko_se_zabavya. [18.06.2020]

WayBack Machine (2020). Internet Archive. Data for eBag.bg. [en ligne] <https://web.archive.org/>. [17.06.2020]

Weber F. D. and Schütte R. (2019). State-of-the-art and adoption of artificial intelligence in retailing. Digital Policy, Regulation and Governance. [en ligne] <https://doi.org/10.1108/DPRG-09-2018-0050>. [10.06.2020]

Zapryanov Y. (2020). Le supermarché à la maison. Capital. Février 2020 [Запрянов Й. (2020). Супермаркет у дома. Капитал. Февруари 2020]. [en ligne] https://www.capital.bg/biznes/management/2020/02/28/4034793_supermarket_u_doma/. [18.06.2020].

L'IA et la fabrique des personnes morales : Entre régulation hétéronome et régulation autonome

Annabel QUIN

Maître de conférences en droit privé et sciences criminelles,
Université Bretagne Sud

Résumé : La substitution d'une régulation algorithmique à une régulation juridique n'est pas neutre et pourrait modifier en profondeur aussi bien la finalité de la régulation que notre rapport au monde, y compris la possibilité même de le faire évoluer. Cependant, elle présente aussi d'indéniables avantages, tant en termes de coûts qu'en termes d'efficacité, ce qui invite à rechercher des solutions pragmatiques destinées à l'agencer à d'autres modes de régulation. Mais une telle perspective implique d'identifier au préalable les divers modes de régulation qui se sont succédé dans l'histoire humaine pour faire émerger, au-delà des contingences et des vicissitudes, la perspective d'une synchronisation normative au service de la responsabilisation et de la subjectivation des personnes.

Introduction

Les prétentions de l'IA à remplacer le droit par du code informatique (Casey Anthony J. & Niblett Anthony, 2020 ; De Filippi Primavera & Wright Aaron, 2018 ; Lessig Lawrence, 2000) s'appuient sur une certaine conception du droit et de sa fonction. En effet, l'efficacité économique que procurerait la régulation algorithmique (la réduction des coûts et la certitude de l'application de la régulation) a partie liée avec une conception scientifique qui a conduit à fétichiser la règle et à occulter sa finalité : construire des agents moraux, sans lesquels aucune société n'est concevable (Supiot Alain, 2009 ; Paillusseau Jean, 2012 ; Gordon-Krief David & Flichy Hubert, 2015). Mais il suffit de remplacer ce critère d'évaluation de la pertinence d'une régulation par celui tiré de son efficacité ou de sa force exécutoire pour détrôner le droit au profit de l'IA.

Or, le choix d'un mode de régulation n'est pas anodin. Remplacer une régulation juridique par une régulation algorithmique, ce n'est pas simplement automatiser des processus qui, auparavant, impliquaient des procédures de concertation (Lenglet Marc, 2017, p.156). C'est aussi modifier notre rapport au monde, et aux limites qu'il nous impose. Il y a en effet un lien étroit entre notre rapport au monde et le mode de régulation, lesquels interagissent l'un sur l'autre : le mode de régulation influence notre rapport au monde, mais ce dernier détermine aussi le mode de régulation efficient. Par exemple, si je subis en permanence une régulation algorithmique qui vient limiter mes possibilités d'action sans aucune interaction possible, mon rapport au monde ne sera plus celui de l'interaction mais celui de la contrainte ; et comme la situation me conduira peu à peu à me dé-subjectiver, le mode de régulation efficient deviendra effectivement la contrainte plutôt que la concertation. Il n'y a là aucun approfondissement dû à une meilleure connaissance des modes de régulation, mais plutôt un enfermement dans l'auto-confirmation des préjugés initiaux qui avaient privilégié une régulation par la contrainte.

A l'opposé, l'évolution historique des modes de rapports au monde révèle le rôle déterminant de l'expérience pratique (Ferry Jean-Marc, 1991) : c'est en se heurtant à la réalité du monde que l'on échappe peu à peu à la puissance de ses pulsions ou de sa volonté et que l'on peut envisager d'autres modes de régulation que la contrainte ou le commandement, et d'autres rapports au monde que celui de l'instrumentation ou de la domination. Ce « réel qui résiste », cette limite à notre pouvoir n'est donc pas ce qui doit être éradiqué, mais plutôt ce qui doit être intégré pour passer d'un rapport instrumental au monde à un rapport communicationnel, où l'altérité de cette résistance est acceptée, et même appréhendée comme un enrichissement. Elle permet en effet une ouverture à la différence ou à ce qui nous échappe et, partant, à un élargissement de soi.

Cette évolution des rapports au monde a été synthétisée dans l'histoire humaine, comme l'a exposé le philosophe Jean-Marc Ferry, à travers les pronoms personnels IL, TU et JE. Ainsi, « le *Il* neutre résume l'attitude objectivante qui libère la technique : c'est l'attitude instrumentale. Le *Tu* auquel la possibilité d'un *Je* est reconnue traduit l'attitude performative qui libère l'éthique : c'est l'attitude communicationnelle » (Ferry Jean-Marc, 1991, p.14). C'est parce que le monde humain a résisté à l'instrumentation que celui-ci s'est ouvert à la communication, laquelle permet une régulation par la voie de la concertation. La résistance

opposée par les hommes n'est alors pas la preuve de l'inefficacité de la règle, mais au contraire le moyen de son perfectionnement, et c'est ce qu'on observe dans la pratique du droit : ce sont les transgressions opérées par la pratique qui permettent un perfectionnement de la règle. C'est donc l'expérience de notre impuissance à concevoir la règle parfaite, ou à l'imposer, qui nous a permis de passer d'un mode de régulation à un autre, plus évolué. Mais cette progression n'est pas linéaire ; elle implique au contraire des retours en arrière qui constituent des régressions seulement provisoires, et qui vont permettre de régénérer les régulations traditionnelles. C'est dans ce cadre que l'on peut situer la régulation algorithmique : comme une régulation venant dynamiser les modes traditionnels de régulation.

Ces derniers reposent sur l'application de règles, c'est-à-dire sur l'exécution. C'est cette approche traditionnelle qui conduit à privilégier la régulation automatisée ou à s'émouvoir de l'inapplication de règles juridiques (Renard Stéphanie & Péchillon Éric, 2020). Mais un autre mode de régulation repose sur le choix de règles, ce qui implique, non pas une automaticité, mais une faculté de discernement. On passe ainsi d'une régulation exclusivement conçue *a priori* (et donc automatisable) à une régulation *a posteriori* qui tient compte de la situation concrète d'application de la règle (Frison-Roche Marie-Anne, 2006 ; Piana Daniela, 2017). Dès lors, au lieu de considérer l'inapplication de la règle comme une anomalie, celle-ci s'intègre désormais dans les modes d'application de celle-ci. Le principe de non-contradiction, fondateur de la méthode scientifique, en sort bouleversé. Cette nouvelle approche, qui est en réalité fort ancienne puisqu'elle correspond simplement à la pratique du droit, notamment dans les tribunaux, permet de relativiser les prétentions de l'IA à s'approprier le monopole de la régulation et d'envisager au contraire d'inclure dans une même démarche des modes hétérogènes de régulation. C'est ce que nous essaierons de démontrer, mais cela suppose de bien différencier les divers modes de régulation, et de les replacer dans leur univers naturel : celui du monde objectif (1), promu par la science et centré sur la production de connaissances, et celui du monde normatif (2), promu par la pratique et organisé autour de l'affinement d'une pensée.

1. La régulation dans l'univers objectif : la force de la référence hétéronome

L'univers objectif, construit par la science, repose sur une suppression de la subjectivité, jugée arbitraire et faillible. Dans cet univers, la régulation ne peut donc pas intervenir par la voie de la concertation, mais par celle de la force. C'est la capacité à imposer le respect d'une règle hétéronome qui caractérise ce mode de régulation. Toutefois, le monde des choses n'obéit pas de la même manière que le monde des hommes, fussent-ils réduits au silence. C'est pourquoi la régulation ne prend pas les mêmes formes dans le premier (le monde du IL), qui privilégie l'usage de signaux (1.1), et dans le second (le monde du TU), qui recourt au langage, et donc aux signifiés (1.2) : c'est ce qui a traditionnellement conduit à distinguer, par exemple, les normes techniques, propres au monde des choses, des normes juridiques, spécifiques au monde des hommes. Mais la régulation algorithmique, on le devine sans peine, vient perturber cette prudente répartition.

1.1. La régulation dans le monde du IL

Dans le monde du IL, il n'y a pas de sujet mais seulement un réel qu'il convient de maîtriser. C'est par excellence le domaine des choses, de leur instrumentation, et de la simulation d'une action afin d'en perfectionner la réalisation. Mais ce monde peut aussi, à l'occasion, s'étendre aux personnes : dans ce cas, celles-ci ne sont pas reconnues en tant que telles, mais sont appréhendées comme des « éléments » (comportements, actions) manipulables à certaines fins (l'accomplissement de certains comportements ou actions). C'est là que ce mode de régulation s'expose à la critique, dans la mesure où il tend à réifier ses destinataires. Cela procède des caractères propres à ce type de régulation : c'est une régulation a-signifiante (1.1.1), qui ne s'adresse pas aux personnes, mais à leur environnement. Elle prend la forme d'une contrainte immanente qui modèle l'environnement des personnes, ce qui a pour conséquence de délimiter leurs possibilités d'action (1.1.2). C'est donc une régulation qui intervient au niveau des possibles, et non au niveau des devoirs.

1.1.1. Une régulation a-signifiante

La régulation algorithmique, éventuellement intégrée dans un Jumeau numérique (Julien Nathalie & Martin Eric, 2020) et destinée à favoriser une plus grande fluidité sur une chaîne de montage, ou une économie énergétique dans un Data Center, est une régulation dépourvue de signification, qui opère à partir de signaux déclenchant des actions. Il en est de même lorsque des capteurs, logés sur un territoire ou dans un immeuble, permettent de redéfinir l'offre de transports ou la fourniture d'électricité. Ce mode de régulation à partir et à l'aide de signaux ne pose pas de difficulté tant que cette régulation n'a pas pour objet des personnes.

Mais il en va autrement lorsqu'une telle régulation est mise en place à partir des traces laissées par les comportements des personnes, qui sont ensuite assemblées dans des profils. Par exemple, un profil de consommateur « captif » générera certains prix de vente pour des billets d'avion, plus élevés que s'il avait été rattaché à un autre profil, qui l'inciteront à accomplir rapidement l'acte d'achat.

La particularité de ces traces est qu'elles sont dépourvues de toute intentionnalité ; elles perçoivent uniquement des comportements qui, de ce fait, paraissent objectifs en ce qu'ils ne sont pas liés à une intention de la personne qui les produit. Cette objectivité a pour contrepartie de rendre ces traces a-signifiantes : la « donnée n'est plus qu'un signal expurgé de toute signification propre – et c'est bien sûr à ce titre que nous tolérons de laisser ces traces » (Rouvroy Antoinette & Berns Thomas, 2013, p.169).

Or, si ces traces sont utilisées pour orienter les comportements, cette régulation devient à son tour a-signifiante. D'ailleurs, elle n'est pas établie par rapport à une signification qui pourrait être donnée par la personne, comme c'est le cas lorsqu'on lui demande d'intérioriser des normes, mais par rapport à une action qu'on souhaite qu'elle réalise. Ainsi, les profils identifiant les consommateurs potentiels ne sont pas établis à partir d'une personnalisation de leurs traces (grâce à une meilleure connaissance de la personne), mais à partir d'une

segmentation des marchés sur lesquels on souhaite les entraîner. C'est la finalité de la régulation, la réalisation de telle action, qui est ici centrale.

Par conséquent, cette régulation ne s'adresse à aucun moment à des personnes, dont elle nie purement et simplement l'existence, mais seulement à leurs réflexes qu'elle essaye de déclencher le plus rapidement possible. On comprend bien alors que cette régulation vise à supprimer toute activation de la conscience pour privilégier l'activation d'une réaction aux stimuli. La régulation agit exclusivement sur et par les comportements, en essayant de supprimer le plus possible toute possibilité de distanciation entre le stimuli et le passage à l'acte, afin de provoquer une réponse-réflexe.

C'est dans la suppression de cette distance, c'est-à-dire d'une possibilité de réflexivité (éventuellement critique), que réside l'efficacité de cette régulation. En agissant ainsi, elle éradique toute possibilité de résistance et impose une adaptation quasi-immédiate (cybernétique) à la situation. Or cette adaptation est d'autant plus immédiate qu'elle est immanente, c'est-à-dire qu'elle ne passe pas par le langage et s'insinue dans le fonctionnement du cours des choses.

1.1.2. Une contrainte immanente

La régulation constitue en réalité une contrainte dans la mesure où elle ne s'adresse pas aux personnes, à qui on demanderait d'intérioriser des normes, mais à leur environnement, qui est aménagé de manière à limiter leurs possibilités d'action. D'une part, la contrainte ne s'exerce pas sur les personnes, mais sur les profils auxquels elles ont été identifiées. D'autre part, elle ne s'adresse pas à des sujets unifiés, mais à des comportements fragmentés détachés des sujets qui les ont produits. Autrement dit, les personnes, en tant que sujets dotés d'une intentionnalité, ne sont jamais directement concernées : elles ne sont influencées qu'à travers certains de leurs actes en tant qu'ils restent détachés de leur personne et dont elles n'ont donc pas à répondre. C'est parce que cette régulation opère sur ces comportements en tant qu'ils sont détachés de la personne, qu'elle constitue, au sens propre, une manipulation. Ici les personnes sont dirigées, orientées sans qu'à aucun moment on ne s'adresse à elles.

Cette forme de contrainte, résultant du caractère a-signifiant de la régulation, favorise un « asservissement machinique », voire fonctionnel, en opérant « une synchronisation et une modulation des composantes pré-individuelles et pré-verbales de la subjectivité, en faisant fonctionner les affects, les perceptions, les émotions, etc., comme des pièces, des composantes, des éléments d'une machine (asservissement machinique) » (Lazzarato Maurizio, 2006). Echappant à toute formalisation dans le langage, cette régulation « fonctionne, (...) met en mouvement, en se connectant directement sur le « système nerveux, sur le cerveau, sur la mémoire, etc. », en activant des relations affectives, transindividuelles difficilement attribuables à un sujet, à un individu, à un moi » (Lazzarato Maurizio, 2006). Ici il ne peut pas y avoir de subjectivité parce que celle-ci est soigneusement évitée : elle favorise donc à la fois une dé-subjectivation et une aliénation totale.

Or, cette contrainte est d'autant plus efficace qu'elle est invisible, instillée dans le cours naturel des choses, dans un fonctionnement organisationnel imputable à personne ou dont

personne n'émerge. En effet, ce type de régulation ne procède pas d'un choix, et donc d'une démarche politique, mais d'un classement, et donc d'une démarche taxinomique qui dissimule qu'elle a été réalisée à partir d'objectifs prédéfinis, et donc qu'elle repose implicitement sur des choix politiques. Mais cette occultation a pour conséquence de favoriser son impérialisme. Il en résulte un sentiment de déresponsabilisation, que l'on observe notamment à propos du trading algorithmique : si les traders comme les responsables de conformité ne se sentent pas responsables, même s'ils ont le pouvoir de suspendre l'exécution des algorithmes, c'est « non seulement parce que la compréhension de ces objets requiert des savoirs experts dont ils sont rarement les possesseurs, mais aussi parce que ces objets sont fondamentalement distribués : présents sans l'être totalement du fait de leur inscription dans des espace-temps qui restent inaccessibles, ils sont porteurs d'une certaine labilité organisationnelle » (Lenglet Marc, 2017, p.158). Il n'y a rien de suffisamment saillant qui puisse être appréhendé et critiqué : c'est le cadre même dans lequel se situe l'individu qui constitue la contrainte et qui, en même temps, la lui dissimule. Et ces contraintes sont d'autant mieux dissimulées qu'elles s'abritent derrière une générosité sans faille, le souci de proposer aux hommes l'environnement le plus agréable qui soit, censé répondre à leurs désirs sans même qu'ils aient à les exprimer, ou encore celui de promouvoir leur libre détermination, alors qu'en réalité elles ne visent rien d'autre qu'à les priver de toute possibilité de résistance et de subjectivation (Sadin Eric, 2018). Il n'y a ici aucune norme extérieure (loi, moyenne statistique, etc.) à laquelle l'individu pourrait se confronter.

C'est pourquoi, si ces contraintes n'appellent aucune critique dans un environnement d'objets, en revanche elles constituent à l'égard des personnes des manipulations dont on doit pouvoir interroger aussi bien la nécessité que la finalité. C'est tout l'enjeu de la conquête ou reconquête d'un espace de réflexivité critique, et donc de subjectivation.

Car dans cet espace contraint, l'individu est privé de toute puissance d'agir : derrière cette ivresse technologique règne en effet l'empire de la fatalité, où le sujet n'a guère d'autre choix que de se résoudre à accepter la positivité de ce monde et à l'adapter au mieux à ses intérêts, sans pouvoir prétendre ni le comprendre ni le transformer. Le seul discours qu'il puisse tenir dans ce monde est celui de la pure narration de faits (Ferry Jean-Marc, 1991, p.104), et la seule action qu'il puisse mener est celle d'élaborer des tactiques de contournement de ces contraintes. Loin de favoriser une émancipation, ce mode de régulation, « à un stade préconscient, de l'action humaine, a tout à voir avec ce que Bernard Stiegler appelle la prolétarianisation » (Rouvroy Antoinette & Berns Thomas, 2013, p.178), c'est-à-dire le transfert du savoir à la machine, tandis que l'esprit humain ne sait plus rien de ces appareils de traitement de l'information qu'il ne fait plus que paramétrer et laisser fonctionner. Autant dire qu'à aucun moment cet homme ne se sent impliqué dans ce monde dont il est purement et simplement écarté et dont il ne pourra échapper qu'en opposant, ou en se heurtant, à une résistance. En démontrant la vanité de ces tentatives de manipulation des personnes, la résistance permet de – ou contraint à – quitter le monde du IL pour s'engager dans celui du TU, c'est-à-dire un monde de personnes.

1.2. Dans le monde du TU

Dans le monde du TU, la régulation par la contrainte est délaissée au profit d'une régulation adressée aux personnes par la voie de l'obligation. Cette distinction entre la contrainte et l'obligation a été proposée par H.L.A. Hart dans son ouvrage « Le concept de droit » : « être obligé » signifie « être contraint », tandis que l'expression « avoir l'obligation » présuppose l'existence d'une règle juridique (ou d'une autre nature). On peut « être obligé » par un gangster, mais on « n'a pas d'obligation » vis-à-vis de lui » (Grzegorzczuk, 2005, p.26). On passe ainsi du plan des faits (la contrainte) pour s'élever au plan des règles (l'obligation). Mais si le recours au langage assure traditionnellement un certain « jeu », il en va différemment lorsque le langage est intégré au dispositif algorithmique. En le réduisant à sa fonction utilitaire, l'IA transforme la régulation qui en émane et qui se caractérise, d'une part, par une précision extrême (1.2.1) et, d'autre part, par un déterminisme qui exclut toute contradiction (1.2.2).

1.2.1. Une hyper-réglementation qui exclut toute interprétation

Cette hyper-réglementation tend à réduire les règles à des faits. Cela est manifeste lorsque des règles techniques sont tellement adaptées à une situation qu'elles deviennent comme incrustées en elle. Tel est le cas, par exemple, de la régulation développée par les opérateurs de marchés financiers, qui relève d'une « herméneutique située consistant en la traduction du texte réglementaire dans un contexte singulier où les normes sont le plus souvent contingentes mais doivent réagir avec effectivité » (Lenglet Marc, 2017, p.149). Ici les règles ne décollent presque pas des faits, du contexte singulier de leur application, et « procède[nt] par assimilation du contexte, en opérant par glissements et ajustements successifs » (Lenglet Marc, 2017, p.153). Or, ce sont ces règles extrêmement précises qui sont programmées dans des régulations algorithmiques, ou qui sont assimilées dans le cadre du *deep learning*.

Mais cette factualisation des normes, à laquelle recourt l'IA, ne saurait se confondre avec une simple optimisation de la régulation. Elle conduit en effet à une extrême rigidité des normes, qui ne sont plus en mesure d'accueillir des situations nouvelles, non prévues initialement. Car la logique computationnelle dont elles procèdent, la binarité des expressions qui les caractérise, si elles permettent de traiter l'information de façon très efficace, ne permettent en revanche pas d'ouvrir la norme à un espace d'interprétation (Lenglet Marc, 2017, p.156).

Ainsi la règle est ici réduite à n'être qu'une information, ce qui est tout autre chose et la condamne à l'inefficacité, comme l'a montré de façon magistrale l'affaire Enron (Frison-Roche Marie-Anne, 2003). Car dans ce système ultra réglementé, toute précision de la règle sera utilisée pour développer le comportement répréhensible dans l'espace échappant à cette délimitation. L'activité de production de règles est dès lors infinie (la règle suscitant la transgression, qui appelle à son tour une nouvelle règle, etc.), et peut conduire à reprogrammer en permanence l'IA, mais son efficacité est frappée d'une obsolescence programmée. Elle conduit ainsi à une hyper activité réglementaire, faite d'ajustements constants à un environnement qui, en permanence, essaie de dé-coïncider d'avec cette réglementation. La force de soumission de cette régulation, dont on a vu qu'elle était le critère d'évaluation dans le monde objectif, apparaît donc extrêmement faible. Autrement dit, c'est une régulation qui n'a aucune autorité, pour la simple raison qu'elle est fondée sur la seule

logique de l'adaptation et est dépourvue de tout idéal, de toute finalité. C'est cette logique adaptative qui la conduit, à force d'activité, à se transformer en flux, mais ce flux est tout autant dépourvu de puissance.

Cette inefficacité provient de ce que cette régulation a perdu son arrimage à son centre, à savoir la normativité (Goyard-Fabre Simone, 2015), et passe son temps à se décentrer pour s'adapter. Ce mouvement centrifuge semble inexorable dès lors que cette régulation obéit à un déterminisme qui exclut toute contradiction.

1.2.2. Un déterminisme radical qui exclut toute contradiction

Dans ce monde du TU, le sujet est plus actif que dans le monde du IL, puisqu'il ne se satisfait plus de sa positivité mais va essayer de le connaître, en mettant à jour les lois causales qui permettent de l'expliquer et de le rendre intelligible. Le discours est celui de l'interprétation (Ferry, 1991, p.112), et va conduire le sujet à développer une compréhension du monde en termes de lois causales, afin de pouvoir l'expliquer. Ces lois causales correspondent à des lois scientifiques, naturelles, qui vont s'imposer par nécessité, et non par choix. C'est le règne de la Loi, mais aussi d'une approche scientifique du système de droit qui vise à le rendre cohérent, logique. Cependant, cette logique linéaire, qui rend le système juridique intelligible, est susceptible de nous rendre réfractaire aussi bien à la contradiction qu'à la complexité et, *in fine*, de nous priver de notre puissance d'agir.

S'agissant du premier point, la simplification engendrée par la précision des règles, si elle accroît leur effectivité, tend cependant à nous soustraire aux affres de la complexité et à l'inconfort qui en résulte. Elle conduit à une simplification du réel dont on exclut le particulier, tout ce qui déroge à la norme générale. Elle nous fabrique un monde « plat » (Comp. Friedman Thomas, 2006 ; Contra : Heisbourg François, 2007), qui nous épargne l'inconfort de la contradiction. Mais à terme, elle pourrait nous faire perdre la capacité même de supporter la contradiction, la diversité des points de vue, à l'extérieur de soi comme en soi. C'est ce risque que dénonce S. Tisseron à propos du développement du langage naturel dans les robots conversationnels : « le robot conversationnel, avec ses propos toujours clairs et sans ambiguïté, pourrait nous faire perdre non seulement la capacité de tolérer la contradiction, mais aussi de supporter à l'intérieur de nous le doute et la confusion. (...) Autrement dit, ce qui pourrait se perdre, à terme, c'est la capacité de chacun d'accepter la multiplicité des points de vue à l'intérieur de soi. Face à un problème complexe, je dois en effet accepter d'être partagé entre des options contradictoires qui ont chacune une logique affective et relationnelle (...) C'est seulement la reconnaissance de cette alternative à l'intérieur de soi qui permet d'établir un dialogue avec ceux qui ont fait un choix différent du mien, et donc de pouvoir, peut-être, les convaincre. En effet, je peux alors comprendre leur point de vue même si je n'y adhère pas. A défaut de reconnaître la multiplicité des points de vue à l'intérieur de moi, je m'enferme dans le point de vue unique, et le sectarisme. Celui qui a un point de vue différent du mien n'est plus un interlocuteur possible, mais un ennemi à abattre, parce qu'il me confronte à ce que je ne veux pas voir à l'intérieur de moi. L'absence de doute fabrique l'absence de dialogue et condamne à des affrontements permanents » (Tisseron Serge, 2020).

Ainsi ce type de régulation favorise un rapport au monde promouvant l'entre-soi et le conformisme et excluant tout ce qui n'est pas entièrement contrôlé, prévisible, c'est-à-dire tout ce qui relève du déploiement de la vie !

En outre, en nous faisant perdre la capacité d'affronter en nous une diversité de points de vue, et même au-delà celle d'affronter une part d'incertitude, elle pourrait nous conduire soit à une incapacité à prendre une décision (comme l'âne de Buridan, nous attendrions, indéfiniment, des compléments d'information, des rapports, des expertises, etc., pour prendre une décision), soit au contraire à appliquer les règles avec intransigeance, sans disposer de la réflexivité permettant d'en évaluer l'opportunité. Autrement dit, ce monde du TU risque de réduire la régulation au seul respect de la légalité, et le rapport au monde à la seule obéissance. Cela peut certes favoriser une plus grande efficacité à court terme, mais cela empêche, à plus long terme, toute construction d'un collectif. Car si ce type de régulation n'empêche pas une collaboration entre les personnes et/ou l'IA, celle-ci ne se réalise que sur le mode de l'ajustement, et non sur celui de l'engagement. En somme, comme l'observent A. Rouvroy et Th. Berns, avec ce mode de régulation algorithmique, « tout se passe comme si la signification n'était plus absolument nécessaire, comme si l'univers était déjà – indépendamment de toute interprétation – saturé de sens, comme s'il n'était plus, dès lors, nécessaire de nous relier les uns aux autres par du langage signifiant, ni par aucune transcription symbolique, institutionnelle, conventionnelle » (Rouvroy Antoinette & Berns Thomas, 2013, p.178).

Enfin, il faut observer que ce type de régulation tend à nous enfermer dans l'identique, dans la répétition, et ne permet, comme dans le monde du IL, que de développer des tactiques de contournement. Elle nous prive ainsi de toute possibilité de construire un avenir qui ne soit pas la simple répétition ou continuation du passé. C'est donc notre capacité à faire événement qui est ainsi bridée (Benasayag Miguel, 2018), et qui ne pourra être libérée que par un acte de résistance « faisant événement ». C'est à cette condition, échappant à toute prévisibilité et à toute maîtrise, qu'il sera possible de quitter le monde du TU, et sa régulation réduite à un traitement de l'information, pour s'aventurer dans le monde normatif.

2. La régulation dans l'univers normatif : la puissance de l'autonomie

L'entrée dans le monde normatif nous permet de quitter l'univers monadologique du monde objectif, aristotélicien et cartésien (Donnier Jean-Baptiste, 2014), au profit d'un espace dialogique propre à la communication. Au lieu de fuir les personnes au profit d'une représentation du monde fondée sur une organisation transcendante dont, au mieux, on peut inférer des lois nécessaires, le monde normatif parie sur les personnes et fonde sa représentation sur leur capacité à faire des choix, à exercer leur faculté de discernement, et ainsi à exercer une sagesse pratique, faculté que la pensée occidentale a assimilée à la Science théorique tandis que la pensée chinoise en préservait prudemment l'autonomie (Jullien François, 2017, p.98). Ici le Droit ne se présente plus comme une Référence qui s'impose, mais comme une ressource (Commaille Jacques, 2015 ; Belley Jean-Guy, 2000). La liberté ainsi reconnue aux personnes réduit singulièrement l'activité de connaissance et de prévisibilité,

mais ouvre un espace gigantesque où pourra se déployer la compréhension, laquelle implique une ouverture à l'altérité. Dans cet univers, la régulation repose moins sur une activité de connaissance, envisagée *in abstracto*, que sur une opération de reconnaissance, validée dans le temps et dans l'espace par une communauté. Dès lors le monde du JE (2.1), qui est déjà naturellement ouvert à son interlocuteur (de sorte qu'il s'agit en réalité du monde des JE et des TU [Buber Martin, 2012]), s'étend tout aussi naturellement au monde du NOUS (2.2) pour développer une régulation qui ne se laisse pas « connaître », mais « comprendre ».

2.1. La régulation dans le monde du JE

A l'opposé du monde de la science et de son principe fondateur de non-contradiction, la régulation dans le monde du JE intègre la possibilité d'une contradiction fondée sur la liberté des personnes, et en conséquence sur leur responsabilité. C'est elle qui permet l'émergence et le développement de la conscience morale. Dès lors, l'application d'une règle ne constitue plus, dans ce monde, une obligation, mais résulte d'une décision (2.1.1). Et cette décision ne procède pas de l'application d'un raisonnement automatique, mais de l'exercice d'une faculté de l'esprit, le questionnement philosophique, qui se situe aux antipodes d'une problématisation scientifique (2.1.2).

2.1.1. La responsabilité d'une décision

Dans le monde du JE, le sujet se voit reconnaître le pouvoir de se subjectiver par l'exercice de droits subjectifs. Il n'est pas institué exclusivement par le Droit, comme le soutient Pierre Legendre, mais va s'instituer lui-même, par son action, qu'il s'agisse d'une simple demande d'accès ou de rectification de ses données à caractère personnel ou de l'exercice d'une action en justice. Dans toutes ces hypothèses, il s'institue comme interlocuteur.

Mais il peut aussi être tenu d'assumer une décision, parce que celle-ci lui est juridiquement imputable. Ainsi, le trader qui laisse fonctionner l'algorithme, le banquier qui applique la proposition de l'algorithme de refuser un prêt, sont les auteurs d'une décision dont ils doivent répondre. C'est cette possibilité d'avoir à répondre de ses décisions qui caractérise le monde du JE et qui impose à chacun d'être responsable de ce qu'il fait ou supervise, sans pouvoir se laisser manipuler par des rumeurs ou des traces, surtout s'il s'agit d'un professionnel (Bronzo Nicolas, 2018).

Cette nécessité d'avoir à assumer ses actes, qui implique celle d'être interpellé à leur sujet, est par exemple au cœur de la procédure pénale (Legendre Pierre, 1989), dont le lent cheminement doit conduire à rattacher des actes à un sujet et à tenter d'en comprendre le sens, tandis que l'inculpé se voit tenu d'essayer d'en reconstituer les raisons. Voilà ce qui permet de développer la conscience morale et d'avoir affaire à de véritables personnes morales. Il en est également ainsi lorsqu'une personne est tenue d'assumer des actes à raison de ses fonctions, par exemple le dirigeant d'une organisation dont les méthodes managériales, algorithmiques ou pas, sont constitutives d'un harcèlement moral. L'imputabilité de l'acte, c'est-à-dire le fait de le rattacher juridiquement à une personne, impose à cette dernière d'avoir à en répondre.

Or, cette exigence de justification ne se pose pas en termes de légalité, comme cela pouvait être dans le monde du TU, mais en termes de légitimité. Celle-ci ne relève pas d'une logique causale, fondée sur la nécessité, mais sur une logique argumentative, fondée sur des raisons. Autrement dit, il ne s'agit pas d'expliquer les différentes causes qui ont logiquement et nécessairement conduit à l'adoption de la décision ou l'accomplissement de l'acte, mais de motiver les raisons qui rendent la décision légitime, justifiée, acceptable ou simplement compréhensible. Alors que la connaissance était tournée vers le processus décisionnel, la compréhension s'ouvre au destinataire de la décision ou à l'auditoire à qui il s'agit de la faire comprendre.

Cette distinction entre les causes et les raisons pourrait conduire à réinterpréter les dispositions du RGPD reconnaissant à toute personne physique, en cas de décision l'affectant prise sur la base d'un profilage, le droit d'obtenir une intervention humaine de la part du responsable du traitement, d'exprimer son point de vue et de contester la décision (art. 22 du RGPD). En effet, le texte n'opère aucune distinction entre les causes et les raisons, de sorte qu'on y rattache aussi bien les critères pris en considération par l'algorithme (ce qu'on appelle une IA explicable) que les éléments permettant au destinataire de la décision ou à l'auditoire d'en comprendre le sens. Or, la méconnaissance du fonctionnement de l'IA, ou les difficultés de l'expliquer dans un langage humain, sont en pratique mises en avant pour s'affranchir de toute justification, ce qui est pour le moins désinvolte. Ainsi le commercial d'une banque invoquera son manque de compétence informatique pour ne pas justifier une décision de refus d'un prêt prise sur la base d'un traitement automatisé, alors qu'il lui serait loisible de donner du sens à cette décision sans maîtriser les règles de fonctionnement de l'IA. Cela supposerait de renoncer à une explication causale de la décision au profit d'une explication argumentative.

A la différence de l'explication causale, qui relève d'une démonstration, l'argumentation accepte une part d'incertitude et se contente d'une justification simplement plausible. Cette part d'incertitude ne constitue pas une faiblesse du raisonnement dans la mesure où ce n'est pas la vérité qui est visée, mais la plausibilité. La justification n'a donc pas à être exacte, mais à être suffisamment convaincante. Elle ne relève donc pas d'une logique formelle opérant par déduction, comme le fait l'IA, mais nécessite le recours à la rhétorique (Frydman Benoît & Meyer Michel, 2012 ; Frison-Roche Marie-Anne, 1995).

Par ailleurs, cette logique argumentative permet aussi d'envisager une pluralité de solutions possibles, et ainsi de se départir d'une logique « solutionniste », au profit d'une démarche inventive. Un exemple d'un tel raisonnement peut être développé à propos de l'utilisation de la base de données Datajust, qui regroupe les décisions rendues en matière de réparation des préjudices corporels. Dans une logique instrumentale, l'IA développée dans cette base pourra établir le quantum de réparation (évalué sur des bases statistiques) alloué : elle proposerait donc des « solutions » correspondant à la moyenne des réparations allouées. A l'opposé, le raisonnement rhétorique conduira à recenser les décisions les plus caractéristiques et à les interroger pour en comprendre la motivation, par exemple au regard de la nature des préjudices invoqués ou bien des modalités de la réparation allouée. Dans cette démarche, il ne s'agit pas de s'en remettre à la référence statistique mais d'en apprécier les raisons, la

pertinence dans le cadre d'une logique argumentative, et par conséquent d'un approfondissement discursif.

Celui-ci pourra recourir à un jeu d'arguments qui sont couramment utilisés par les juristes (Sunstein Cass R., 2018) et n'appartiennent pas nécessairement à la logique formelle (comme par exemple l'argument *a contrario*, l'argument par analogie, l'argument *a fortiori*, l'argument *a completudine*, l'argument *a cohaerentia*, l'argument psychologique (intention du législateur), l'argument historique, l'argument d'autorité, l'argument systématique, etc.). C'est que l'enjeu, ici, n'est pas de construire déductivement une vérité irréfutable, grâce à une rationalité de type cognitive, mais d'obtenir par la persuasion l'assentiment de l'auditoire (Goyard-Fabre Simone, 2012).

Cela ne signifie pas une liberté absolue du décideur, et donc un arbitraire, car la décision doit respecter les limites du raisonnable et donc de l'acceptable (Brunet Pierre, 2004, p.209-210). On peut donc parfaitement admettre qu'une décision relève d'une appréciation subjective tout en excluant qu'elle soit arbitraire. Par exemple, une personne peut décider de ne pas appliquer une règle algorithmique, à condition de prolonger sa décision par une justification rationnelle. Cette marge d'appréciation qui lui est ainsi reconnue ne crée qu'une incertitude relative et a l'immense avantage de permettre une adaptation de la règle à son contexte. Autrement dit, à la différence du monde du TU, la règle retrouve ici un certain « jeu », au sein duquel va pouvoir se développer une réflexivité qui va conduire à la questionner.

2.1.2. Le questionnement philosophique et la dialectique sans synthèse

Dans le monde du JE, l'interprétation d'une règle juridique ne relève pas de l'analyse analytique de ses termes, comme dans le monde du TU, afin d'en décortiquer la signification, mais d'un questionnement qui en réinterroge le sens afin d'en faire surgir de nouvelles possibilités d'interprétation. En d'autres termes, il s'agit d'entendre la part d'indicible que contient une parole pour en laisser émerger le Sens. A rebours d'une approche analytique décortiquant la signification des mots, distinguant les notions les unes des autres et cherchant à attribuer « à chacun le sien », il s'agit ici de comprendre la singularité de ce qui s'exprime à travers les mots (Goyard-Fabre Simone, 2012). Cette remontée vers le Sens, c'est-à-dire le Signifiant, peut s'opérer dans un premier temps en recourant au raisonnement dialectique avant de s'engager dans une exploration sémantique.

En premier lieu, cette forme d'interrogation, qui est à l'opposé d'une problématisation scientifique, conduit à interroger une situation ou une règle juridique, non pour y apporter des solutions, mais pour y faire surgir des questions, qui permettront d'en déployer des possibilités nouvelles. Cette méthode dialectique s'appuie sur une « pensée de l'écart », c'est-à-dire la promotion d'« un point de vue qui est, non plus d'identification, mais (...) d'exploration (...). Au lieu donc d'aboutir à une opération de rangement, au sein d'un cadre aux paramètres préétablis, (...) l'écart fait lever une autre perspective, décolle, ou débusque, une nouvelle chance – aventure – à tenter » (Jullien François, 2009, p.31). Cela conduit à une approche du monde qui n'est plus faite d'opposition de points de vue, comme dans le cadre d'un procès, mais d'ouverture au dialogue, comme dans le cadre d'une communication compréhensive qui se développera au cours d'une médiation (Friedman Gary, 2017) ou bien

dans le cadre d'une interrogation sur les fondements du droit des sociétés (Paillusseau Jean, 1967 ; Paillusseau Jean, 1985). Les points de vue échangés, quoique contradictoires, se présentent alors, non pas comme des oppositions à terrasser mais comme des « ressources disponibles dont peut tirer parti toute intelligence pour s'agrandir et se réinquiéter » (Jullien François, 2009, p.32). Ici le doute est constructif et permet d'élargir la pensée à d'autres points de vue et, peu à peu, à la complexité (Morin Edgar, 2014).

En second lieu, ce questionnement philosophique peut dépasser cette approche exploratoire de la contradiction pour s'élever à l'univers conceptuel. C'est le cas lorsque, comme l'explique S. Goyard-Fabre, on cherche à remonter au sémantique en refusant de considérer les mots et les formules comme des formalités opératoires. Ici les signes auxquels recourt le langage ne représentent pas quelque chose, comme dans le langage naturel, mais « font signe », c'est-à-dire qu'« ils veulent être captés en tant que signifiants ; ils suggèrent le sens de ce dont ils sont les indices » (Goyard-Fabre Simone, 2012, p.145 ; Picard Etienne, 1998, p.6). Cet indicible que l'on ne fait qu'effleurer, de façon allusive, à travers les mots (Jullien François, 2006), c'est l'Idée qui précède sa formalisation. L'Idée ne représente pas une chose mais, tel un sentiment, ce qui la propulse dans l'univers langagier. Elle est une image et force est de reconnaître, avec Simone Goyard-Fabre, que « l'écriture juridique est, de part en part, idéographique » (Goyard-Fabre Simone, 2012, p. 146). Par exemple, au-delà de la diversité des règles posées par le RGPD, et bien que la CNIL les rattache régulièrement à un impératif de protection de la vie privée, il peut sembler que le sens que l'on peut leur conférer est, de façon plus large, de veiller à la protection de la personne humaine. Ainsi cet impératif apparaît comme le Sens qui a engendré les différentes dispositions du RGPD. Cette démarche peut également être utilisée pour dégager, à partir d'un ensemble de règles, des principes régulateurs (pour une illustration, Quin Annabel, 2001).

Dans toutes ces hypothèses, il n'y a pas de référent extérieur (comme peut l'être l'intention du législateur) qui pourrait éclairer le sens ; celui-ci résulte, comme l'explique Simone Goyard-Fabre, « d'une auto-législation de l'activité pensante » (Goyard-Fabre Simone, 2012) qui consiste, en recourant au principe d'imputation (et non au principe de causalité), à élaborer le sens correspondant à son énoncé. Dès lors, « déchiffrer le sens dont la norme est porteuse ne demande rien à la transparence et à la rigueur logico-déductive de l'explication monologique » (Goyard-Fabre Simone, 2012) propre à l'IA. Déchiffrer le sens, c'est tendre l'oreille à l'indicible pour comprendre ce qui, en-deçà et au-delà des mots, est exprimé. Mais il s'agit à chaque fois d'une simple possibilité, dépourvue de certitude. Tel est le propre de la pratique du droit.

Ainsi le droit fait l'objet d'une réécriture – ou déécriture (Forray Vincent & Pimont Sébastien, 2017) – permanente et continue qui n'est pas formalisée et donc programmable dans une IA, mais qui relève d'un approfondissement de la pensée et de la compréhension du sens des règles. Cette opération de régénération qui permet de revenir au sens originaire pour interpréter et réinterpréter la norme, ne relève pas de la logique et du calcul, mais de la pensée et de la discursivité. Elle ne peut donc se réaliser que grâce à une intervention humaine. C'est elle qui permet de construire un à-venir qui ne soit pas une simple répétition du présent ou du passé. Voilà pourquoi il est si important de prévoir une possibilité de déroger

à une régulation algorithmique, mais aussi de former des managers d'algorithmes capables de l'audace – et du courage – de s'affranchir de leurs connaissances pour s'aventurer à penser – et à décider – par eux-mêmes, tout en se soumettant à une exigence de justification rationnelle (Bayo Emmanuel, 2020, p.96, qui estime toutefois qu'un enseignement en management des normes doit avoir « pour objectif d'aider à gérer, non à violer les normes »). C'est en opérant une telle résistance, tant à la pression de l'IA qu'à celle d'une volonté subjective toute-puissante, qu'il sera alors possible de quitter le monde du JE, de délaisser son sacro-saint principe de la contradiction, pour se laisser entraîner vers le monde du NOUS.

2.2. La régulation dans le monde du NOUS

Ce qui caractérise le monde du NOUS, c'est qu'il excède le simple accord des volontés propre aux relations intersubjectives et se hisse au plan des valeurs fondamentales. Ce sont elles qui, en dernier ressort, permettront d'inscrire une régulation choisie, une certaine interprétation des textes, par exemple, dans une communauté qui l'adoptera. C'est dire si la régulation ne constitue pas l'application de règles générales et abstraites, comme pourrait le faire une IA, mais implique une appropriation concrète et singulière de ces règles (2.2.1). C'est cette appropriation collective qui, replacée dans une historicité, peut faire advenir une identité collective, source d'unité (2.2.2).

2.2.1. L'appropriation culturelle de la régulation

L'inscription de la régulation dans une Communauté signifie que la règle, qu'elle soit juridique ou algorithmique, ne tire pas sa force (ou pas exclusivement) de l'autorité qui l'édicte, mais aussi de la communauté qui en accepte (ou en refuse) l'application. Cela conduit Marie-Anne Frison-Roche à considérer que les personnes, « malgré le rôle de soumission qui leur est assigné par le système, finissent par le commander » (Frison-Roche Marie-Anne, 1995, p.80). Sans aller jusque-là, on peut néanmoins admettre qu'elles y participent, ce qui est d'ailleurs consacré par la substitution de la notion de gouvernance à celle de gouvernement. Aucune régulation ne peut s'imposer sans une acceptabilité sociale.

Mais l'acceptabilité sociale ne se réduit pas à l'approbation du comportement majoritaire, sans quoi rien ne la distinguerait de la régulation dans le monde du IL, où prédominent les rapports de force. L'acceptabilité sociale implique un choix, même tacite, effectué par référence à des valeurs. Ce sont elles qui, en dernière instance et quasiment instinctivement, vont conduire à rejeter l'abject, c'est-à-dire ce qui est « radicalement autre », méprisable, et par conséquent inassimilable. Car à ce niveau des valeurs, qui procède d'un plus grand affinement de la pensée, la contradiction ne peut exister. Le choix de la primauté de la force, par exemple, est incompatible avec celui de la protection du faible ; le choix de l'extermination des minoritaires ne peut coexister avec celui de la reconnaissance de l'apport que ceux-ci peuvent représenter. Il y a, à ce niveau des valeurs, une opposition irréductible qui peut empêcher toute collaboration véritable, ce qui peut être éminemment problématique dans une organisation. En effet, alors que le monde objectif pouvait se contenter de procéder à des ajustements pour mener une action collective, le monde normatif, plus exigeant mais plus performant, impose des ruptures et la reconstitution de collectifs à partir des valeurs qu'il porte.

Cela nous conduit à distinguer la normativité de la normalisation. La première est finalisée par des valeurs, et s'inscrit donc dans une action de régulation, alors que la seconde ne fait que caractériser des comportements habituels, sans aucune finalité régulatrice. Tel est le cas lorsqu'un algorithme détecte des irrégularités de comportement, par exemple pour prévenir une attaque cyber, ou encore lorsque des algorithmes établissent un profil de consommation. Si l'IA produit, dans ces hypothèses, un « effet normatif », en nous incitant à suivre ledit comportement, cela n'est dû qu'à notre conformisme et non à une quelconque normativité dont serait porteur le dispositif. Car il n'y a pas de normativité sans jugement de valeur.

Finalement, la normativité caractérise le passage de la nature à la culture et, pour un groupe social, celui d'une société dite « de droit » (plus exactement de statut) à une société culturelle (de Radkowski, 1996, p.40) constitutive d'une communauté, ou encore d'une organisation à une Institution. A ce titre et dans une approche anthropologique, elle permet d'appréhender la régulation comme une œuvre culturelle. Quelle que soit la forme de cette régulation, sa finalité lui permet non seulement d'asseoir son autorité, grâce à sa légitimité, mais aussi de se fonder, non plus exclusivement sur le pouvoir, mais aussi sur la culture. Aussi le droit peut-il être présenté, non comme un instrument de violence, fût-elle légitime, mais « comme œuvre humaine, c'est-à-dire comme construction, comme élément d'une historicité concrète au sein de sa culture » (Broekman Jan M., 1993, p.101). C'est ce qui conduit Simone Goyard-Fabre à estimer qu'on peut aller « jusqu'à dire avec Christian Atias que « le droit naît précisément au lieu de rencontre avec l'Autre ». Les textes que leur lettre inscrit *inter homines* donnent voix à une relation interpersonnelle généralisée ; ils établissent un lien de solidarité avec la communauté » (Goyard-Fabre Simone, 2012, p.153). Cette approche organisationnelle, qui peut s'appliquer au droit (Paillusseau Jean, 1989) comme au management (Lorino Philippe & Mottis Nicolas, 2020), se situe évidemment bien loin de l'approche computationnelle développée par une IA... Mais ce lien communautaire doit encore, pour perdurer et faire l'objet d'une transmission, être mis en récit et, ce faisant, accéder à l'ordre symbolique.

2.2.2. La mise en récit de la régulation : l'affirmation d'une identité collective et la reconstitution d'une unité

Le discours en vigueur dans ce monde du NOUS n'est pas celui de la narration (propre au monde du IL), mais celui de la reconstruction, ce qui implique d'accéder à une réflexivité plus grande. Comme l'explique J.-M. Ferry, « tandis que la fonction de l'argumentation est de justifier une action au regard de bonnes raisons, celle de la reconstruction est de reconnaître et identifier les positions d'où ces bonnes raisons peuvent être émises » (J.-M. Ferry, 1991, p.135).

En effet, ce discours de la reconstruction ne repose pas sur un projet que l'on pourrait, comme un ingénieur, mettre en place étape par étape. Il repose sur une mise en récit permettant de l'inscrire dans une historicité (Ferry Jean-Marc, 1991, p.141). Autrement dit, ce qui fait œuvre culturelle ne découle pas d'un plan ou d'une intention de la raison théorique, qui en conserverait la maîtrise de bout en bout, mais simplement de l'opération intellectuelle qui, arrivée à l'aboutissement d'une action, effectue un retour sur elle-même pour la replacer dans

une historicité. On passe alors du monde pratique de l'action au monde symbolique de la représentation, qui est porteur d'une identité.

Cependant, « le *vrai* piège de l'identité reconstructive mal établie n'est pas le retour à l'identité argumentative, à l'idée du Droit et de la Raison, mais le retour à l'identité narrative, à l'idée de l'Événement et du Destin. Pour ne pas être sauvagement destructeur, le principe restructif doit se lier intimement à l'argumentation » (J.-M. Ferry, 1991, p.137-138). Cette exigence nous a ainsi conduit à reconstituer les différentes étapes d'évolution de la régulation, en procédant à des thématisations. Ainsi avons-nous distingué les mondes du IL, du TU et du JE, et avec eux le passage de la contrainte à l'obligation, puis de cette dernière à la décision, et enfin son intégration dans la culture.

Mais une telle lecture évolutionniste, de type linéaire, serait erronée, et ce pour deux raisons. D'une part, parce que le processus n'est pas le même dans le monde humain et dans le monde des choses : si dans le premier le passage du monde du IL au monde du TU réalise un progrès, dans le second le progrès résulte au contraire du passage du monde du TU (où l'on s'adressait directement à la nature) au monde du IL (Ferry Jean-Marc, 1991, p.16). La notion de progression n'est donc pas semblable dans tous les environnements.

D'autre part, parce que cette lecture évolutionniste dissimule le fait que les différents mondes cohabitent ensemble en permanence : chaque progrès s'appuie sur les mondes antérieurs dont ils constituent des ressources susceptibles, en cas d'activation, de redonner du dynamisme à l'ensemble. Il y a donc des interactions continues entre les différents mondes, qui permettront des régénérations et des innovations. Par exemple, la régulation à partir des traces, grâce au Big data, doit se concevoir, non pas isolément, mais de façon dynamique et être intégrée, par exemple, à une régulation à partir des droits-ressources qui permettront aux sujets de se subjectiver si une décision vient à les affecter. De même, le pré-paramétrage de l'environnement numérique risque d'être perçu comme une manipulation et susciter des réactions de défiance, voire de rejet si ses finalités ne sont pas transparentes, voire explicitées. Ces précautions permettront de donner une orientation vertueuse à des modes de régulation qui, à défaut, pourraient être délaissés alors qu'ils peuvent constituer un outil efficace de management des risques, par exemple pour limiter le nombre d'accidents du travail ou la durée des réunions (Bataoui Soffien & Gerard Jessica, 2020).

Il faut donc construire les régulations, non pas séparément, mais dans une complémentarité. C'est ce que promeut le RGPD lorsqu'il exige de construire des dispositifs de protection des droits des personnes à l'aide de mesures techniques, juridiques et organisationnelles. Par exemple, si l'on veut assurer la confidentialité de données, on pourra associer une obligation juridique de confidentialité, un système technique de pseudonymisation et, enfin, une séparation organisationnelle entre le service qui détient les données pseudonymisées et celui qui détient les éléments permettant une réidentification des personnes. On perçoit bien ici l'efficacité d'une inter-régulation ou pluri-normativité qui promeut, au-delà des clivages disciplinaires, un assemblage entre les contraintes, les obligations et les décisions dans un ensemble normatif que l'on peut qualifier d'ordre normatif privé, et qui est orienté vers un ensemble de valeurs. Ainsi peut-on envisager d'articuler, dans une même organisation, une régulation technique (algorithmique notamment), gestionnaire (les procédures de contrôle

interne), des obligations juridiques impératives ainsi que des normes conventionnelles et de *soft law* (règlement intérieur, chartes de bonne conduite, etc.), dans l'objectif de favoriser une responsabilité juridique, éthique, sociale et environnementale.

Mais il va de soi qu'une telle interrégulation (Frison-Roche Marie-Anne, 2016) ou tétranormalisation (Cappelletti Laurent, Pigé Benoît & Zardet Véronique, 2015) doit pouvoir évoluer dans le temps et refléter la dynamique des transformations qui s'opèrent en son sein. Cela implique de rechercher, non pas une régulation optimale « en soi », qui pourrait se permettre d'être exclusivement hétéronome, mais une régulation adaptée à l'organisation à laquelle elle s'applique, mêlant hétéronomie et autonomie. Elle permettra aussi à ce collectif d'intégrer, grâce aux « révélations » factuelles de l'IA, des éléments qu'inconsciemment cette collectivité refoule (Dailey Anne C., 2017). Sa faculté à les intégrer lui assurera une capacité, non seulement de résilience, mais aussi de régénération, ce qu'Henry Ey avait qualifié d'« organo-dynamisme » (Ey Henri, 2014 ; Prats Philippe, 2019) et qui conduit, peu à peu, à construire une différence personnelle (Housset, 2019).

Or, la prise en compte du temps, et par conséquent du potentiel d'évolution d'une situation ou d'une personne, pourrait non seulement bouleverser l'épistémologie des sciences humaines et sociales, comme le proposait Henri Ey, mais aussi transformer la fonction du manager d'algorithmes. Celui-ci ne serait plus amené simplement à évaluer l'opportunité de l'application d'une règle à une situation concrète, mais aussi à conduire le changement pour en assurer l'intériorisation. A une analyse statique du respect des règles préétablies, il adjoindrait ainsi la capacité de procéder à leur intégration dynamique dans une organisation ou un Jumeau numérique. Dans cette configuration, la règle aura définitivement quitté le plan idéal pour s'établir dans l'horizon téléologique, si propice à l'action. Et le manager d'algorithme aura peut-être, lui aussi, quitté l'univers sémantique pour celui de l'ingénierie et de l'innovation (Paillusseau Jean, 1994 ; Barthélémy Jacques, 2005).

Bibliographie

Ouvrages

Benasayag Miguel (2018), *Fonctionner ou exister?*, éd. Le Pommier.

Broekman Jan M. (1993), *Droit et anthropologie*, LGDJ, spéc. p.101.

Buber Martin (2012), *Je et tu*, éd. Aubier.

Cappelletti Laurent, Pigé Benoît & Zardet Véronique (2015), *Dynamique normative*, Arbitrer et négocier la place de la norme dans l'organisation, éd. ems.

Commaille Jacques (2015), *A quoi nous sert le droit ?*, éd. Gallimard.

Dailey Anne C. (2017), *Law and the Unconscious*, A Psychoanalytic Perspective, Yale University Press.

De Filippi Primavera & Wright Aaron (2018), *Blockchain and the Law*, The Rule of Code, Harvard University Press.

Ey Henri (2014), *La conscience*, Une étude phénoménologique sur l'Être et le Devenir conscient, éd. CREHEY.

Ferry Jean-Marc (1991), *Les puissances de l'expérience*, Tome 1, Le sujet et le verbe, éd. Cerf.

Forray Vincent & Pimont Sébastien (2017), *Décrire le droit... et le transformer*, Essai sur la déécriture du droit, éd. Dalloz.

Friedman Gary (2017), *En soi, vers l'autre*, Comment les professionnels du conflit peuvent utiliser l'introspection pour aider leurs clients, éd. Médias & Médiations.

Friedman Thomas (2006), *La terre est plate*, Une brève histoire du XXIe siècle, Editions Saint-Simon.

Frison-Roche Marie-Anne (sous la dir.) (2003), *Les leçons d'Enron. Capitalisme, la déchirure*, éd. Autrement.

Frison-Roche Marie-Anne (sous la dir.) (2016), *Internet, espace d'interrégulation*, Dalloz.

Frydman Benoît et Meyer Michel (sous la dir.) (2012), *Chaim Perelman (1912-2012). De la nouvelle rhétorique à la logique juridique*, PUF.

Gordon-Krief David & Flichy Hubert (2015), *Et si le droit n'existait pas ? Nous avocats, acteurs du contrat social*, éd. Débats Publics.

Goyard-Fabre Simone (2012), *La textualité du droit*, Etude formelle et enquête transcendantale, éd. Cerf.

Goyard-Fabre Simone (2015), *La normativité du droit. Son autorité ; sa légitimité*, Edilivre.

Heisbourg François (2007), *L'épaisseur du monde*, éd. Stock.

Housset Emmanuel (2019), *La différence personnelle*, Essai sur l'identité dramatique de la personne humaine, éd. hermann.

Julien Nathalie & Martin Eric (2020), *Le Jumeau numérique*, De l'intelligence artificielle à l'industrie agile, éd. Dunod.

Jullien François (2006), *Si parler va sans dire*, Du logos et d'autres ressources, éd. Seuil.

Jullien François (2009), *Les transformations silencieuses*, éd. Grasset.

Jullien François (2017), *L'invention de l'idéal et le destin de l'Europe*, éd. Gallimard.

Kahneman Daniel (2011), *Système 1/système 2, Les deux vitesses de la pensée*, éd. Flammarion.

Krivine Hubert (2018), *Comprendre sans prévoir, prévoir sans comprendre*, éd. Cassini.

Legendre Pierre (1989), *Le crime du caporal Lortie*, Traité sur le père, éd. Fayard.

Morin Edgar (2014), *Introduction à la pensée complexe*, éd. Points.

Neumann Erich (2015), *Origines et histoire de la conscience*, éd. La Compagnie du Livre Rouge.

Paillusseau Jean (1967), *La société anonyme*, Technique d'organisation de l'entreprise, éd. Sirey.

Prats Philippe (2019), *La reconquête du sujet*, le personnalisme d'Henri Ey, éd. L'Harmattan.

Quin Annabel (2001), *L'aménagement conventionnel de l'inexécution des obligations contractuelles* (La compensation d'une obligation par une autre en cas d'inexécution), éd. Septentrion.

Radkowski Georges-Hubert (1996), *Anthropologie générale*, éd. L'Harmattan.

Renard Stéphanie & Péchillon Eric (sous la dir.) (2020), *L'inapplication de la règle de droit*, Exploration des contours d'un phénomène mal connu, éd. mare & Martin.

Sadin Eric (2018), *L'Intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle*, Anatomie d'un antihumanisme radical, éd. L'échappée.

Salles Maryse (2015), *Décision et système d'information*, éd. iste.

Stout Lynn (2011), *Cultivating Conscience*, How Good Laws Make Good People, Princeton University Press.

Sunstein Cass R. (2018), *Legal Reasoning and Political Conflict*, 2nd edition, Oxford University Press.

Supiot Alain (2009), *Homo Juridicus*, Essai sur la fonction anthropologique du droit, éd. Points.

Tisseron Serge (2020), *L'emprise insidieuse des machines parlantes*, éd. Les Liens Qui Libèrent.

Articles ou chapitres d'ouvrages :

Barthélémy Jacques (5 janvier 2005), L'ingénieur juridique : un concept ; le juriste organisateur : son prêtre, Les Petites Affiches, n° 3, pp 8-14.

Bataoui Soffien & Gerard Jessica (2020/3), L'adoption de comportements responsables grâce aux nudges, Le rôle médiateur de l'inférence de manipulation, Revue française de gestion, n° 288, pp 129-143.

Bayo Emmanuel (2020/3), L'enseignement d'un « management des normes » pour gérer l'inflation normative, Revue française de gestion, n° 288, pp 83-106.

Belley Jean-Guy (2000), Une philosophie de l'aspiration juridique : l'art de bien se contraindre, in Arch. De philosophie du droit, Tome 44, L'obligation, éd. Dalloz, pp 317-330.

Bronzo Nicolas (2018/1), Rumeur, authenticité et traçabilité, LEGICOM, n° 60, pp 19-22.

Brunet Pierre (2004/1), Irrationalisme et anti-formalisme : sur quelques critiques du syllogisme normatif, Droits, (n° 39), pp 197-217.

Casey Anthony J. & Niblett Anthony (2020), La fin des règles et des standards, in G'sell Florence (sous la dir.), Le Big Data et le droit, éd. Dalloz, pp 61-86.

Donnier Jean-Baptiste (2014), Raison et droit : pour une autre modernité juridique, in Jacques Francis et Goyard Simone (sous la dir.), Le droit, le juste, l'équitable, éd. Salvator, pp 49-63.

Frison-Roche Marie-Anne (1995/2), La rhétorique juridique, Hermès, La Revue, n° 16, pp 73-83.

Frison-Roche Marie-Anne (2006), Le couple *ex ante-ex post*, justification d'un droit propre et spécifique de la régulation, in Frison-Roche Marie-Anne (sous la dir.), Les engagements dans les systèmes de régulation, éd. Presses de Sciences Po, pp 33-48.

Grzegorzczuk Christophe (2005), Obligations, normes et contraintes juridiques, Essai de reconstruction conceptuelle, in Troper Michel, Champeil-Desplats Véronique et Grzegorzczuk Christophe (sous la dir.), Théorie des contraintes juridiques, LGDJ, pp 25-42.

Lazzarato Maurizio (Juin 2006), Le « pluralisme sémiotique » et le nouveau gouvernement des signes, Hommage à Félix Guattari, Transversal texts

Lenglet Marc (2017/8), Coder, décoder, recoder ? Ordres normatifs et enjeux de la régulation financière à l'ère du *trading* algorithmique, Revue française de gestion, n°269, pp 145-169.

L.Lessig (1er janvier 2000), Code is Law, On Liberty in Cyberspace, Harvard Magazine.

Lorino Philippe & Mottis Nicolas (2020/3), Et l'organisation dans tout ça ?, Un oubli persistant, y compris en cas de crise..., Revue française de gestion, n° 288, pp 11-26.

Paillusseau Jean (5 juillet 1985), Les fondements du droit moderne des sociétés, JCP éd. N, n° 27.

Paillusseau Jean (1989), Le droit est aussi une science d'organisation (et les juristes sont parfois des organisateurs juridiques), Rev. trim. Droit com., pp 1-57.

Paillusseau Jean (4 mars 1994), L'avenir du juriste d'affaires, Les Petites Affiches, n° 27.

Paillusseau Jean (2012), La crise financière 2007-2009, La morale et le droit, Libro Homenaje al Profesor Alfredo Morles Hernandez, Vol. III, Capitulo 52, Academia de Ciencias Politicas y Sociales, Caracas, Venezuela, pp 237-258.

Piana Daniela (2017/2), Prendre la légalité duale au sérieux. Expériences de recherche et méthodologies interdisciplinaires, Droit et société, n° 96, pp 421-432.

Picard Etienne, L'émergence des droits fondamentaux en France : AJDA 20 juillet-20 août 1998, n° spécial, Les droits fondamentaux, une nouvelle catégorie juridique ?, p.6.

Rapport Cédric Villani (2018), Donner un sens à l'intelligence artificielle, Pour une stratégie nationale et européenne.

Rouvroy Antoinette et Berns Thomas (2013/1), Gouvernamentalité algorithmique et perspectives d'émancipation. Le disparate comme condition d'individuation par la relation ?, Réseaux, n° 177, pp 163-196.