

# Thèse professionnelle

L'automatisation du travail

Pilote de formation : Marwen SOURI

Tuteur en entreprise : Gilbert BIGARE



## I. Remerciements

---

Je tiens à remercier mon tuteur en entreprise, Gilbert BIGARE pour son accompagnement et son soutien tout au long de ma formation en alternance.

Je remercie également les professionnels qui m'ont accordé un temps précieux afin d'échanger sur le sujet de cette thèse :

- Thierry DELPECH, chef d'entreprise à Actemium Nancy Plant Intelligence pour avoir partagé son expertise et son expérience sur l'automatisation.
- Russel MCMAHON et Dennis S. pour m'avoir apporté de nouvelles pistes de réflexion et pour leurs opinions et expériences
- Luca GRILLOTTI, étudiant en doctorat-PHD à l'Imperial College de Londres, pour son expertise sur les intelligences artificielles

Je remercie le personnel et les intervenant du CESI Alternance de Nancy, en particulier Jean-Marc MISERT, Marwen SOURI, Nathalie DETHOREY et Fatiha TAHIRI pour le soutien, l'encadrement et l'accompagnement.

Enfin, je remercie les miens pour leur aide et leur soutien.

## II. Table des matières

---

I. Remerciements .....	2
III. Abstract .....	6
A. Français .....	6
B. English .....	6
IV. Introduction.....	7
V. Contexte .....	9
A. Qu'est-ce que l'automatisation ?.....	9
1. Définition de l'encyclopédie Universalis.....	9
B. Historique de l'automatisation du travail .....	9
1. Les débuts de l'automatisation.....	9
2. La robotique et l'informatique industrielle .....	10
3. La bureautique .....	11
4. Et ensuite ? un nouveau paradigme ? .....	11
VI. Enoncé de la problématique et des hypothèses.....	12
A. Problématique.....	12
B. Hypothèses.....	12
VII. Objectif et composition de cette étude .....	13
A. Objectifs de l'étude .....	13
B. Composition de la thèse.....	13
VIII. Etat de l'art.....	15
A. IA et automatisation au sein des entreprises .....	15
1. L'automatisation des processus métiers .....	15
2. L'intervention de l'IA dans le monde de l'entreprise .....	16
3. L'IA : enjeu du siècle pour les entreprises ? (Analyse de « L'intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle » par Eric Sadin).....	18
4. Une transformation des compétences .....	19
5. Une société et des entreprises repensées.....	21
IX. Enquête terrain .....	24
A. Questionnaire.....	24
B. Interviews.....	24

X.	Synthèse du questionnaire.....	26
A.	Statistiques du questionnaire .....	26
B.	L'IA et l'automatisation en entreprise vu par les salariés (81 répondants).....	26
C.	L'IA et l'automatisation en entreprise vu par les Dirigeants/PDG/DG .....	30
D.	L'automatisation et son influence sur le monde (109 répondants).....	31
XI.	Interview: Russel McMahon, Dennis S.....	34
A.	Carrière professionnelle .....	34
B.	Expériences vécues .....	34
C.	Automatisation future du travail .....	34
D.	Le deep learning et son influence .....	35
E.	L'aspect sociétal de l'automatisation.....	36
XII.	Interview : Thierry Delpéch.....	38
A.	Carrière professionnelle.....	38
B.	L'influence de l'automatisation sur le monde du travail actuel .....	38
C.	Le futur de l'automatisation.....	39
D.	L'évolution des compétences demandées en entreprise .....	40
E.	Impact sociétal et changements en entreprise.....	40
XIII.	Interview : Luca Grillotti.....	42
A.	Quelques définitions .....	42
B.	Automatisation avec l'aide de l'IA .....	43
XIV.	Analyse des données.....	45
A.	L'automatisation a d'ores et déjà de nombreuses influences sur le monde professionnel... 45	
1.	Ressenti de l'automatisation dans les entreprises .....	45
2.	Conclusion.....	46
B.	Le remplacement complet de l'Homme par la machine au sein des entreprises est inévitable.....	47
1.	Les avancements en intelligence artificiel .....	47
2.	L'impact sur les emplois.....	48
C.	Les types de compétences doivent évoluer pour répondre à l'évolution des emplois.....	49
1.	Apprentissage de nouvelles compétences .....	49
2.	Evolution des secteurs professionnels .....	49
3.	Conclusion.....	50

D.	La société et les organismes doivent être repensés afin d’accompagner ce changement.	50
1.	Organisme	50
2.	Société	51
3.	Conclusion	52
XV.	Plan d’action et recommandations pour les PME françaises	53
A.	Recommandations générales	53
1.	Veille technologique	53
2.	Aide à la transformation numérique	54
3.	Formations et compétences	54
B.	Plan d’action pour déployer et se préparer à une automatisation	55
1.	La relation client	55
2.	Organisation du déploiement	55
3.	L’intelligence collective	56
XVI.	Conclusion	57
XVII.	Table des figures et illustrations	58
XVIII.	Glossaire	59
XIX.	Webographie	61
XX.	Bibliographie	63
XXI.	Annexes	64
A.	Annexe 1 : Synthèse détaillée de l’enquête	64

### III. Abstract

---

#### A. Français

Nous constatons au quotidien que l'intelligence artificielle a fait une entrée remarquable dans nos vies mais, il y a fort à parier que ce ne sont que les prémises d'un grand changement. En effet, les chercheurs de l'université d'Oxford estiment que dans les 45 années à venir, les machines seront capables de réaliser l'ensemble des tâches aujourd'hui effectuées par les humains. Certains considèrent qu'il s'agit d'une véritable opportunité pour l'avenir de l'humanité, d'autres à contrario, parlent d'une véritable menace.

Serait-ce de la science-fiction ? Ce qui est certain, c'est que ce débat déchaîne les passions et les arguments de part et d'autre sont pertinents, nombreux et conséquents.

Tout au long de ma thèse professionnelle, je vais tenter du mieux possible de mener une réflexion qui devrait permettre d'appréhender la problématique et d'apporter des réponses à la question suivante :

Se dirige-t-on vers une automatisation complète du travail ?

#### B. English

We're noticing every day that artificial intelligence has made a remarkable entrance into our lives but here is little doubt that this is only the premises of a great change. Indeed, Oxfords researchers thinks that, in approximatively 45 years, robots will be able to completely replace all the human tasks. Some people think it is an opportunity for humanity's future, others on the contrary, thinks it's a real threat.

Would it be only science-fiction? What is sure is that, this subject is tense, and people have a lot of strong, multiples et consequents arguments from every sides.

During this professional thesis, I'll try my best to answer this question:

Are we heading toward a full and complete work automation?

## IV. Introduction

---

Jusqu'à présent, nous avons évolué dans des sociétés dans lesquelles le facteur « travail » constituait une part considérable de nos vies. Cependant, l'évolution de l'automatisation massive et exponentielle des emplois, ainsi que la progression fulgurante des technologies basées sur des intelligences artificielles, pourraient considérablement modifier l'image véhiculée par le « travail ».

Sur ce sujet, plusieurs rapports alarmistes sur la transformation des emplois ont été publiés ces dernières années. Dans une dernière publication, les chercheurs de l'université d'Oxford estiment alors que près de 47% d'emplois américains pourrait être remplacé par des robots d'ici une vingtaine d'années. En France, Cédric Villani, mathématicien et homme politique français, a récemment publié un rapport précisant, que près de 10% des emplois pourrait disparaître.

Notons cependant, que l'automatisation par la machine n'est pas un phénomène récent, elle fut largement utilisée à travers le monde afin de soulager voire remplacer l'Homme par la machine, pour l'exécution des tâches physiques fastidieuses et répétitives.

L'émergence de l'intelligence artificielle avec des méthodes telles que le « machine learning » ou encore le « deep learning » apporte une nouvelle image à l'automatisation des emplois : les machines sont désormais en concurrence avec les capacités cognitives de l'Homme. Par ailleurs, il est important de préciser que presque tous les secteurs d'activités sont concernés par cette problématique : des ressources humaines à la logistique, en passant par les activités de prestations de services, aide à la personne, services médicaux, etc...

Aussi, faut-il alors avoir peur pour l'avenir de nos emplois ?

Afin d'appréhender ce sujet du mieux possible, je vais tout d'abord m'intéresser à l'aspect technique et technologique de cette thématique puis, à l'impact de l'automatisation sur la société et les entreprises.

Dans un premier temps, je vais rédiger un état de l'art. C'est-à-dire un regroupement d'un ensemble de documents recouvrant des études, des ouvrages, des rapports ou encore des articles. Cette démarche s'articule autour d'une recherche documentaire approfondie qui devrait me permettre d'acquérir rapidement des connaissances sur le sujet, et ainsi interpréter plus facilement les données recueillies tout au long de mon travail de recherche.

Dans un second temps et dans le but de recueillir un avis représentatif et général sur le sujet, j'ai pour objectif de créer un questionnaire destiné à des employés d'entreprise. Leurs témoignages seront ainsi regroupés, triés et analysés et constitueront une base de données réelle et représentative d'un échantillon de personnes. D'autre part, je vais m'attacher à l'organisation de plusieurs entretiens de personnes ayant de connaissances considérables sur les différents aspects de ce sujet et, ainsi traduire des témoignages et des retours d'expériences concrets.

Enfin, j'analyserai toutes ces données pour pouvoir répondre à mes hypothèses et, en finalité, je proposerai des recommandations et un plan d'action permettant de préparer des automatisations de processus en entreprise.

## V. Contexte

---

### A. Qu'est-ce que l'automatisation ?

#### 1. *Définition de l'encyclopédie Universalis*

« Une automatisation est une méthode, une technique ou un ensemble de techniques ayant comme objectif la réduction ou la suppression de l'intervention d'opérateurs humains dans un processus. Il n'y a évidemment pas d'automatisation lorsque l'opérateur humain est remplacé par la force animale, ni lorsqu'un processus artificiel est substitué à un processus naturel. L'automatisation désigne uniquement une transformation de processus exclusivement créés par l'homme. Elle tend donc à économiser l'intervention humaine sous toutes ses formes (apport d'énergie mis à part) :

- Appréciation, mesure et surtout évaluation de grandeurs (substitution d'un automatisme aux perceptions sensorielles) ;
- Décision simple à partir de critères (substitution d'un traitement d'information au jugement de l'intelligence)
- Organisation, gestion, optimisation (substitution d'un traitement d'information, de mémoires auxiliaires, de systèmes autodidactiques, au jugement de l'intelligence éduquée et assistée d'une documentation). »

### B. Historique de l'automatisation du travail

#### 1. *Les débuts de l'automatisation*

Même si on émet l'hypothèse que le début de l'automatisation remonte à l'antiquité (de nombreux ouvrages nous permettant de faire le constat de l'existence de principes automatiques basés sur des mécaniques d'énergies hydrauliques), ce n'est qu'à partir de 1745 que le processus d'automatisation a réellement émergé dans la société. Jacques Vaucanson, inventeur et mécanicien français, avait alors mis en place un système hydraulique aboutissant à l'automatisation des métiers à tisser. Ces modèles ont par la suite inspiré Joseph Marie Jacquard qui les perfectionna en créant les métiers « Jacquard » connus au-delà de l'hexagone. La simplification de cette profession va d'ailleurs entraîner ce qu'on appelle aujourd'hui la révolte des luddites.



Figure 1 : Le luddisme

« Le Luddisme est, selon l'expression de l'historien britannique Edward P. Thompson (1924-1993), un « conflit industriel violent » qui a opposé dans les années 1811-1812 en Angleterre des artisans — tondeurs et tricoteurs sur métiers à bras du West Riding, du Lancashire du sud et d'une partie du Leicestershire et du Derbyshire — aux employeurs et manufacturiers qui favorisaient l'emploi de machines (métiers à tisser notamment) dans le travail de la laine et du coton. La lutte des membres de ce mouvement clandestin, appelés luddites ou luddistes, s'est caractérisée par les briseurs de machines. » (Wikipédia)

## 2. La robotique et l'informatique industrielle

Lorsque la division du travail (\*) a été adoptée et largement utilisée, l'identification des tâches élémentaires dans les cycles de production a permis la création de machines capables de mimer les mouvements humains. Ainsi, en 1954, naquit le premier robot industriel. Ce bras articulé, capable de déplacer un objet d'un endroit à un autre, a ouvert la voie à la construction de chaînes automatisées de montage et d'assemblage.



Figure 2 : Le premier robot industriel Unimate

L'essor de l'informatique a alors contribué à l'accélération du développement de l'automatisation. Ainsi, le pilotage des machines, le traitement des données et la circulation des informations étaient effectués avec plus d'aisance. Les ordinateurs furent ainsi utilisés à chaque étape des processus productifs en réalisant des tâches de plus en plus complexes. Même les petites entreprises n'ayant pas la capacité d'automatiser toute leur ligne de production, ont pu s'équiper d'un ou plusieurs ordinateurs ayant pour objectif de surveiller et diriger le fonctionnement de l'usine. La présence d'un opérateur restait toutefois nécessaire, car l'humain était maître des décisions tout en ayant un accès visuel à toutes les informations de la ligne de production permettant l'aide à la prise de décision.

### *3. La bureautique*

La productivité du travail de bureau a également connu une forte amélioration dès lors que des micro-ordinateurs furent déployés dans les entreprises. Les machines à écrire ont rapidement été remplacées par ces ordinateurs disposant d'outils de traitement de texte et étant relié à une imprimante. La productivité des métiers de bureau comme les services de comptabilités, de facturation a été largement améliorée.

### *4. Et ensuite ? un nouveau paradigme ?*

Tous ces procédés d'automatisation (automates, robots, bureautique) sont en perpétuelle progression et, continuellement et très rapidement améliorés. En outre, nous observons l'apparition constante de nouvelles technologies développées et ajoutées à ces procédés existants. Nous pouvons citer entre autres, l'intelligence artificielle ajoutée aux automatisations robotiques, et amenée à agir de façon autonome dans un monde virtuel, des machines apprenantes et coopérantes, un cyber monde en devenir...

## VI. Enoncé de la problématique et des hypothèses

---

### A. Problématique

Les machines, les objets connectés ou les technologies émergentes de l'intelligence artificielle font désormais partie intégrante de nos vies. De plus, elles s'avèrent très souvent nécessaires pour répondre aux besoins et exigences nouvelles observées sur le marché du travail.

Il est donc pertinent de s'interroger sur ces technologies, de réfléchir comment dans notre quotidien, elles nous aident, influent, structurent, voire manipulent notre façon de travailler.

Tout ceci, nous oblige à divers questionnements sur le fragile équilibre de l'emploi, à savoir comment nous pouvons nous projeter dans un futur proche et, surtout comment nous pouvons préparer et organiser l'avenir de nos emplois...

D'où la problématique à l'origine de ce travail de thèse professionnelle :

***Se dirige-t-on vers une automatisation complète du travail ?***

### B. Hypothèses

Mes hypothèses serviront de fil conducteur tout au long de mes recherches, elles s'articuleront autour de trois axes :

- Analyser l'existant
- Se projeter vers l'avenir
- Imaginer des solutions afin de s'y préparer

Et seront développées à partir de deux thèmes :

➤ L'approche technologique et informatique

- L'automatisation a d'ores et déjà de nombreuses influences sur le monde professionnel
- Le remplacement complet de l'Homme par la machine au sein des entreprises est inévitable.

➤ L'approche sociétale

- Les types de compétences doivent évoluer pour répondre à l'évolution des emplois
- La société et les organismes doivent être repensés afin d'accompagner ce changement

## VII. Objectif et composition de cette étude

---

### A. Objectifs de l'étude

L'aspect pédagogique de la thèse s'articulera nécessairement autour d'une réflexion personnelle permettant de contribuer aux préoccupations actuelles des entreprises.

L'automatisation du travail est un sujet qui m'intéresse non seulement d'un point de vue technique mais, également dans ses aspects sociaux, sociétaux et managériaux. Les objectifs de cette étude seront par ailleurs d'approfondir et d'étudier les théories et connaissances existantes sur le sujet et, de les relier aux données récoltées dans le cadre d'une enquête et de plusieurs entretiens que nous détaillerons ci-après.

Toutes ces données et analyses recueillies m'aideront à cerner et appréhender davantage cette thématique afin de confirmer ou infirmer les hypothèses énoncées. Je pourrais alors proposer humblement d'éventuelles recommandations ainsi qu'un plan d'action simplifié pour préparer et gérer une automatisation de processus. Ce plan d'action ayant pour public visé les PME françaises.

### B. Composition de la thèse

La thèse professionnelle peut être en rapport avec les missions et projets accomplis en entreprise mais ce n'est pas une nécessité. Elle doit cependant déboucher sur une proposition qui peut être professionnellement applicable.

Cette étude est composée de quatre parties majeures distinctes.

#### 1. *L'état de l'art*

L'état de l'art regroupe et recense les connaissances actuelles en recherchant des théories et des études sur le sujet afin de les synthétiser. Cette partie, qui ne doit composer que 10 à 15% de l'étude facilitera la création de la webographie et la bibliographie et servira de base de connaissances. L'objectif pédagogique de cette partie sera de développer sa capacité d'innovation.

#### 2. *Enquête sur les pratiques terrain*

Cette partie exploite des sources professionnelles diverses (enquêtes, interviews) et se soucie d'en analyser les données afin de confirmer ou infirmer les hypothèses énoncées. L'objectif de cette partie étant de développer son réseau professionnel.

### 3. *Formulation d'une réponse et des préconisations*

Enfin, la dernière partie de cette thèse permettra de prendre position sur le sujet en formulant un plan d'action, une feuille de route ou encore un outil d'aide à la décision. Le choix est libre et l'objectif de cette partie est d'adopter une posture de cadre supérieur.

## VIII. Etat de l'art

---

Le sujet et le contexte de l'automatisation du travail sont ainsi posés. Nous allons désormais nous focaliser sur les connaissances existantes dans ce domaine. Il s'agit ici d'articles rédigés, de livres et ouvrages divers, d'interviews. Cette partie nous servira de base de connaissances actuelles en vue d'établir un questionnaire cohérent. En suivant les hypothèses établies, nous préparerons des interviews

### A. IA et automatisation au sein des entreprises

#### 1. *L'automatisation des processus métiers*

L'automatisation des processus métiers a pour but de réduire et supprimer les tâches fastidieuses et répétitives qui n'ont pas vraiment de valeurs ajoutées et, quel que soit le secteur d'activités. Pour cela, les entreprises mettent en place différents dispositifs d'automatisation :

- Le RPA est une solution logicielle qui permet de retranscrire les activités humaines de manière automatique en utilisant de grosses quantités de données stockées pour effectuer tous types de tâches simples (gestion de documents, factures, réclamations, etc...).
- L'IPA est l'ajout d'une intelligence artificielle, de capacités cognitives au RPA. Ces robots sont alors capables de comprendre les instructions vocales, de reconnaître des images et d'effectuer des analyses sémantiques.

Pour Marcien Amougui, Directeur de Practice Digital Transformation & Process Automation chez Umanis, le RPA améliore l'expérience client et ne se limite pas à l'économie de temps. Concernant l'IPA et sa mise en place au sein de l'entreprise, ce dernier préconise quelques aménagements, voir l'application de bonnes conduites au changement. Le but étant que les robots ne soient pas considérés en finalité comme des « concurrents » des employés de l'entreprise. Néanmoins, il est à considérer que l'automatisation des processus n'est pas uniquement une mise en place de robots.

Selon, Olivier Genelot, directeur de la marque Axians, « Aujourd'hui, il faut être capable d'intégrer des solutions et des architectures dynamiques pilotées par des logiciels. Nous sommes dans une phase d'automatisation de l'IT et il faut des équipes pour paramétrer, configurer, écrire les scripts. On peut presque parler d'infrastructure 'as a code' ».

Selon une étude du 'Thursday report' du Metropolitan Policy Program, lequel a utilisé les données pour établir une analyse des impacts de l'automatisme dans les entreprises (entre 1980 et 2016 et entre 2016 et 2030), tous les emplois sont sujets à l'automatisation de tâches mais les conséquences sur les employés sont très diverses et variées. Aux Etats Unis, seul 25% des emplois

est sujet à l'automatisme (au moins 70% des tâches correspondantes à ces emplois peut être remplacé par un robot). En revanche, ce pourcentage représente à lui seul 36 millions d'emplois.

L'apparition de ces changements, selon Mark Muro, auteur de ce rapport, seraient visibles d'ici quelques années à deux décennies. Notons que 39% des employés seraient peu sujet à l'automatisation, il s'agirait essentiellement de professionnels créatifs, d'employés évoluant dans des domaines techniques à haut niveau et, des professionnels attachés au soin de la personne.

Il est intéressant de noter que ces emplois ont en commun un besoin d'intelligence émotionnel ou social ainsi que d'une activité non routinière. A l'inverse, les emplois qui seront le plus touchés par l'automatisation seront ceux qui sont les moins bien rémunérés (Le potentiel d'automatisation d'un employé qui a l'équivalent d'un 'degré' est de 24% alors qu'un employé qui n'en a pas est de 55%).

## 2. *L'intervention de l'IA dans le monde de l'entreprise*

### a) *Les niveaux de l'IA*

Laurent Geneslay et Rasmus Michau dans leur ouvrage intitulé « Les robots n'auront pas notre peau » ont mis en exergue plusieurs niveaux d'intelligence artificielle définies comme suit :

Nous distinguons tout d'abord l'IA faible ou restreinte, il s'agit d'ordinateurs aussi compétents que les humains – voire plus – pour accomplir des tâches bien précises, comme Watson, le super-ordinateur d'IBM qui est sorti gagnant à Jeopardy, un jeu de questions-réponses basé sur la logique. Ce type d'IA existe certes mais sera à même de connaître un développement considérable dans les prochaines années.

Ensuite, nous parlerons de l'IA forte, c'est-à-dire un ordinateur qui aurait toutes les capacités d'un être humain et qui pourrait se développer seul, en apprenant par l'expérience, par ce qu'on appelle le « *deep learning* ». Cette IA aurait une vraie conscience de soi et la capacité de développer des sentiments.

Enfin, si l'apprentissage de l'IA se faisait de manière autonome, elle n'aurait de ce fait plus de limite et cela jusqu'à atteindre un troisième niveau, celui de la Super intelligence artificielle, il s'agirait d'un ordinateur qui aurait dépassé l'être humain. Son intelligence pourrait ainsi se développer de manière exponentielle, mettant l'être humain dans l'incapacité de l'appréhender.

Pour Luc Julia, le cocréateur de Siri, l'IA telle qu'on nous la présente actuellement dans les médias n'existe pas vraiment car il n'y a pas d'intelligence à l'intérieur. En revanche, le machine learning, le deep learning existent bien. L'IA que nous connaissons aujourd'hui, c'est l'IA faible, qui ne s'appuie que sur la reconnaissance, nous lui apportons des connaissances ainsi que de nombreux exemples. A l'inverse de l'IA, l'humain utilise la connaissance.

Luc Julia précise également que les problèmes posés par l'IA sont ceux que nous créons nous-même, c'est-à-dire les bugs et les données biaisées. (Par exemple si on utilise des données biaisées pour une IA, l'IA sera elle-même biaisée. Il faudrait alors réfléchir à une régulation).

### *b) L'IA au service de la productivité des entreprises*

Si l'IA est présente dans notre vie de tous les jours et dans notre façon de travailler, c'est sans que l'on en soit conscient, presque insidieusement. L'ordinateur en est un premier exemple, tout comme les smartphones et les logiciels de reconnaissance vocale nous permettant de faire des actions et des recherches par le biais de commandes vocales.

Selon François Royer, directeur chez PWC, « Tous les secteurs et toutes les entreprises seront d'une manière ou d'une autre impactés par l'IA. Sur le seul critère de la productivité, les conséquences pourraient transformer, voire disrupter l'environnement concurrentiel. Aussi, les entreprises qui ne parviendront pas à adopter rapidement l'IA pourraient rapidement être fragilisées, que ce soit en termes de délai d'exécution, de coûts et d'expérience client. Résultat : elles pourraient perdre d'importantes parts de marché. Le défi majeur des entreprises consisterait alors à recruter les « bons profils » et se doter de la technologie adéquate, d'un accès aux données appropriés afin d'exploiter pleinement les opportunités offertes par l'IA ».

D'après l'étude internationale du Boston Consulting Group AI in the Factory of the Future, l'IA est citée comme étant premier levier de productivité par 29% des participants en raison d'une potentielle réduction des coûts de production de 20%. Ainsi, 87% des professionnels interrogés aurait l'intention d'installer des solutions IA dans leurs usines respectives d'ici 3 ans.

Cependant pour Stéphane Roder, l'augmentation réelle et continue de productivité se fera sur la valorisation par les entreprises des autres spécificités sur lesquels l'IA a aussi un fort impact. C'est la suite logique de l'informatisation des entreprises initiée dans les années 90 avec l'arrivée de la bureautique. L'IA permet actuellement aux entreprises de réaliser des gains de productivité conséquents mais l'IA ne sera pas une aide différenciatrice sur le long terme. Les entreprises disposeront des mêmes solutions de marché basées sur de l'IA, comme elles ont toutes actuellement les mêmes solutions bureautiques désormais communes et nécessaires.

### *c) Le travail en mutation*

Selon le rapport de la Banque Mondiale, d'ici la fin de l'année 2019, 1,4 millions de nouveaux robots industriels seront mis en service. C'est en Allemagne et en République de Corée qu'il y'a actuellement le plus de robots par travailleur. Pourtant, dans ces pays, le taux d'emplois reste important. On estime que 23 millions d'emplois ont été créés entre 1999 et 2016 pour remplacer le travail de routine avec de nouvelles avancées technologiques.

Les travailleurs les plus vulnérables à un éventuel remplacement par une machine sont les travailleurs effectuant des tâches routinières "codifiables". (Foxconn Technology Group a diminué de 30% ses effectifs après avoir automatisé son processus de production). Difficile de chiffrer

exactement les suppressions d'emplois qui surviendront d'une manière générale. Les estimations faites actuellement varient grandement, sont édifiantes mais sont loin d'être définitives.

L'avenir du travail est dépendant de l'automatisation et de l'innovation. D'une part, l'automatisation des processus engendre une baisse des emplois dans les secteurs traditionnels et d'autre part, grâce aux innovations, de nouvelles tâches ainsi que de nouveaux secteurs apparaissent.

Pour Philip Le Gloahec, Hardis Group, l'IA se développe dans les organisations pour leurs capacités à optimiser et automatiser un certain nombre de tâches. Néanmoins, ce ne sont pas uniquement les IA qui remettraient en question l'avenir de l'emploi, un certain nombre de progrès techniques a su déjà faire évoluer nos emplois. Selon lui, les possibles futurs de l'IA ainsi que des employés sont étroitement liés, c'est à dire qu'en automatisant un certain nombre de tâches répétitives et fastidieuses, les emplois qui en bénéficient se réinventent avec de nouvelles missions, de nouvelles méthodes, de nouvelles pratiques... L'IA répondra à des besoins et en créera de nouveaux.

De plus en plus de robots viennent et viendront assister la main d'œuvre certes, mais l'inverse est aussi corroboré par Jonas Prising dans la nouvelle étude publiée par ManpowerGroup, les recherches de ce dernier indiquent qu'un nombre considérable d'employeurs à travers le monde prévoit d'augmenter leurs effectifs ou maintenir leur main d'œuvre depuis l'automatisation de leurs processus. En réalité, l'automatisation des processus est en phase de création d'emplois et cette tendance devrait se stabiliser (83% à 87% sur 3 ans sur le maintien ou la création d'emploi pour de l'automatisation). De plus, toujours selon le rapport de ManPowerGroup, ce sont les organisations qui automatisent le plus qui créent le plus d'emplois.

### *3. L'IA : enjeu du siècle pour les entreprises ? (Analyse de « L'intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle » par Eric Sadin)*

Les prévisions concernant l'IA s'inscrivent dans la continuité de ce qui a été mis en place avec le capitalisme industriel. L'humain est à considérer comme une variable, variable qui peut être parfois source d'erreurs et de difficultés.

C'est pourquoi nous sommes en train d'accorder aux automatismes le statut de mètre étalon. C'est-à-dire que dans tous systèmes organisationnel et logistique, les machines s'imposent à partir du moment où celles-ci sont jugées supérieures et disponibles. Cette stratégie prend forme sous quatre modalités :

- Premièrement, on ne peut pas parler d'un "accompagnement main dans la main" avec la machine entraînant la promesse de montée en gamme des compétences. Il s'agit plutôt d'un alignement des performances des personnes sur celles des systèmes. On se situe dans un schéma, comme l'avait évoqué Jacques Ellul dans "La technique ou l'enjeu du siècle", où l'Humain ne se situe pas "parmi les machines" mais doit se soumettre à leurs cadences ou

alors être écartés du système aussitôt que des dispositifs seraient aptes à assurer ses fonctions.

- Deuxièmement, nous avons créé des centres de production sans aucun corps organique ou chaque mouvement des machines répond à une nécessité sans ressentir la moindre fatigue ni commettre des erreurs. Dans bon nombre de cas, aucun humain ne serait capable de suivre une telle cadence. Selon Eric Sadin, l'écriture de divers rapports concernant l'avenir du travail n'est plus pertinente. En effet, nous pouvons avoir une idée de la réponse à cette question en observant ne serait-ce que la volonté du monde industriel. Ce dernier cherche continuellement à pousser plus loin les recherches en termes de création de dispositifs visant à assurer nos opérations cognitives. Ce qu'on vise alors dans cette seconde modalité, c'est de transmettre aux dispositifs créés des qualités propres à l'Humain tels que les qualités sensori-motrices et kinesthésiques.
- Le troisième niveau est traduit par une diminution qui finira par une disparition, une « évanescence ». Il cite notamment l'exemple des récents magasins Amazon qui permettent d'identifier les acheteurs, leurs achats et d'effectuer de la gestion de stocks sans le moindre personnel. Il imagine le fait que nous allons vite pouvoir déambuler dans des rayons de magasins exempts de personnels où des systèmes de réalités augmentées, des voix synthétiques et nos assistants personnels nous guideront vers les produits qui correspondront à nos besoins.
- Enfin, le dernier consiste à permettre aux systèmes d'assurer de plus en plus de tâches cognitives, ce qui met en danger des métiers à haute qualification (Exemple de la Fukoku Mutual Insurance qui s'est séparé d'une partie de ses employés depuis la création d'un nouveau dispositif remplaçant leurs fonctions qui déterminaient les remboursements à octroyer.)

#### 4. *Une transformation des compétences*

L'automatisation favorise l'évolution et la modification des besoins en compétences des entreprises. En effet, 16% des entreprises interrogées dans le rapport de Manpower Group estime devoir augmenter leur nombre d'emplois en IT alors qu'ils peinent déjà à être pourvus.

(Aux USA, 86% des postes libres en IT exige un « bachelors degree » (bac + 3) alors que seulement 43% des employés en IT en possède.) Selon les estimatifs de ce même rapport, d'ici deux ans, les secteurs administratifs (-9%), financiers et comptabilité (-2%) seront concernés par une baisse d'effectif à la différence des processus IT (+4%), de production (+5%) et de relation clients (+13%) qui verront leurs effectifs augmenter.

D'après les analyses de la Banque Mondiale, les technologies modifient les compétences recherchées qui sont désormais, des compétences dont ne disposent pas les robots. Il s'agit en effet de capacités cognitives générales comme la pensée critique et des compétences socio-comportementales. L'évolution des technologies a également modifié les comportements et la façon de travailler des employés. On distingue en effet l'émergence de travailleurs indépendants disposant de contrats à court terme. Selon ce même rapport, nous connaissons actuellement un réel bouleversement qui résulte du constat suivant :

- La demande de profils dans des domaines exigeants des compétences cognitives et socio-comportementales non routinières augmente.
- La demande de profils dans les domaines exigeants des compétences routinières spécifiques à un métier décline
- Et enfin la demande de profils exigeant la combinaison de différents types de compétences est de plus en plus recherchée et rémunératrice.

Ces compétences humaines, cognitives et socio-comportementales, souvent appelées les 'softs skills' dans le milieu des ressources humaines, sont devenues un élément essentiel lors de recrutement de nouveaux employés. « Ecoute, générosité, solidarité concourent au développement de l'intelligence collective » affirme Patrick Lebrun, directeur général adjoint de Vinci Energies.

L'apparition de nouveaux emplois se fait jour, ces derniers se substituent aux anciens, les profils de compétences se voient ainsi modifiés pour correspondre à l'évolution des emplois existants. (Depuis 2001, les postes exigeants des compétences cognitives non routinières ont augmenté de 8% dans les pays développés.) En revanche, les activités reposant sur les interactions entre Humains telles que la gestion des Hommes, les prestations de service et de soins, peuvent être accompagnées par des robots mais il est essentiel de préciser que ces activités sont et seront difficilement automatisables.

C'est pourquoi, recruter en masse du personnel à haute compétence dans les data-sciences ou dans l'IA, n'est pas une solution pour Stéphane Roder, conférencier spécialiste de l'intelligence artificielle. En effet, si ce type de personnel présente des compétences spécifiques, une capacité d'analyse et de résolution de problèmes très élaborés, cela reste trop souvent restreint à leur domaine d'activités, et malheureusement trop souvent éloigné de la réalité opérationnelle d'une entreprise. En revanche, il serait profitable d'associer tous les métiers à des équipes pluridisciplinaires, afin que leurs visions soient bien intégrées dans le schéma de l'IA et créer ainsi de la valeur ajoutée.

Pour cela, il faut former ces métiers à avoir une vision analytique de leurs processus pour qu'ils puissent révéler les nouveaux modèles dont l'entreprise aura besoin pour initier et faciliter sa transformation. La compétence du 'Machine learning' se révélera très utile pour participer à des équipes pluridisciplinaires et montrer la voie.

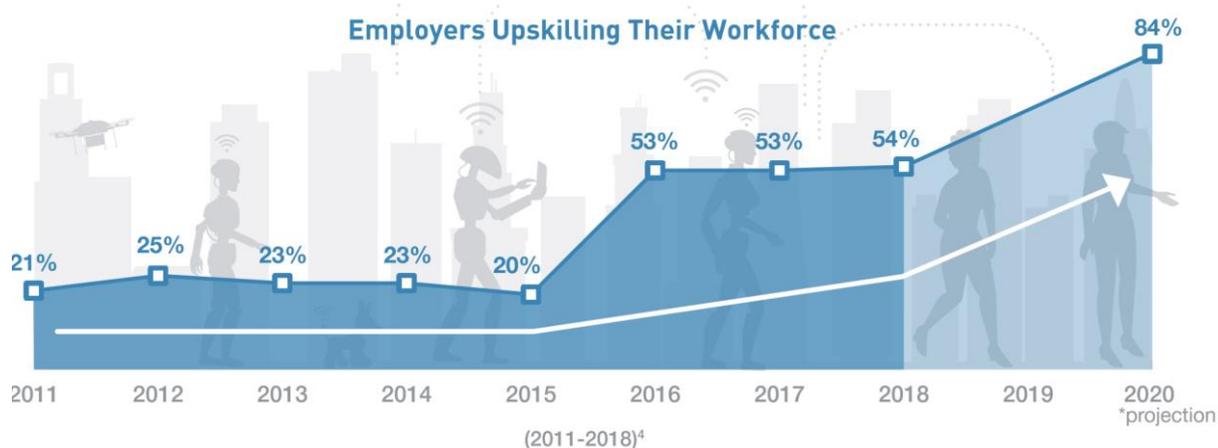


Figure 3 : Projection du rapport de ManPowerGroup sur la volonté des employeurs à ce que leurs employés gagnent en compétences

## 5. Une société et des entreprises repensées

### a) La formation et l'éducation

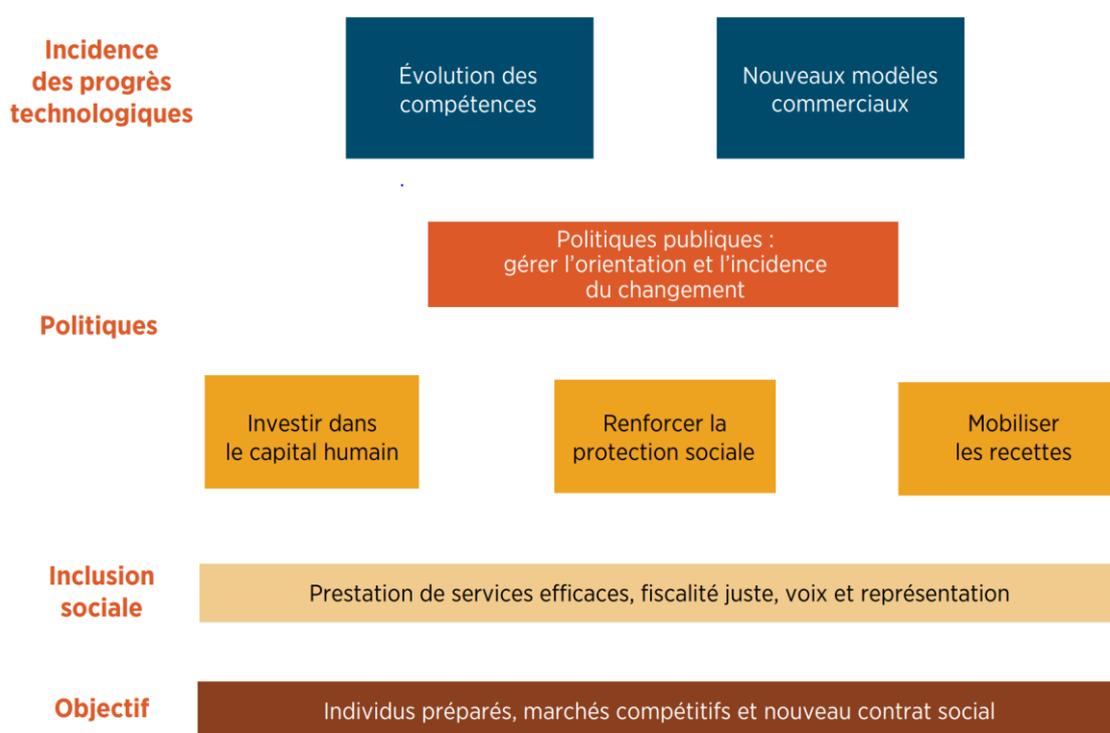
Depuis l'arrivée du numérique et des technologies, nous sommes passés d'une économie de l'offre à une économie de la demande. Celle-ci se focalise sur l'instantanéité et le sur-mesure, et de surcroît transpose la démarche de l'entreprise qui est désormais amenée à vendre pour produire. C'est particulièrement le cas pour les sociétés de services qui vendent des missions avant de les effectuer. L'économie, tout comme les emplois, est désormais en mutation constante et cela se ressent au niveau du salariat. Celui-ci doit s'adapter à cette mutation et accepter qu'il soit amené à changer d'emplois plusieurs fois pour faire face à la demande.

Pour répondre à ce besoin d'adaptabilité, les employés (en particulier la génération Y) doivent s'éduquer tout au long de leur parcours professionnel et nous devons faire en sorte, non pas de promettre l'emploi, mais de promouvoir la sécurité des personnes en les aidant à se requalifier professionnellement et à les accompagner durant leur période de changement d'emploi. C'est un enjeu global d'éducation afin de préparer les jeunes à l'avenir et de leur donner l'opportunité de s'orienter dans des parcours qui ne seront pas condamnés dans un futur proche.

Pour Patrick Lebrun, les technologies, les compétences, les métiers et les marchés évoluent sans cesse, le développement des compétences grâce à la formation est donc un élément clé. La volonté de formation n'a jamais été aussi élevée et va être encore intensifiée dans les années à venir. « Faire de toutes nos entreprises des entreprises apprenantes, où chaque collaborateur apprend et assimile en permanence de nouvelles compétences, y compris dans son travail quotidien, est une condition essentielle de nos succès de demain. »

La Banque Mondiale tend et préconise un changement du système d'éducation actuel. Il faut noter en effet, qu'un grand nombre d'élèves qui intègre l'école primaire en 2019, occupera des postes qui aujourd'hui n'ont pas encore d'existence. Pour la société, et toujours dans le cadre des

recommandations de la Banque Mondiale, le moment est opportun pour mener une réflexion approfondie à l'amélioration de l'inclusion sociale et créer un nouveau contrat social. Ce contrat social serait basé sur l'égalité des chances, et jouerait un rôle essentiel dans la mutation du monde du travail. Notons, qu'il serait au profit du développement de la petite enfance. Ce qui signifie, veiller au bien-être des enfants, les nourrir correctement, les soigner, les stimuler durant leurs 3 premières années en donnant l'accès à chaque mère aux soins prénataux, à la vaccination ainsi qu'à l'information sur l'importance des activités d'éveil. C'est aussi, s'assurer que les enfants entre 25 et 60 mois connaissent un apprentissage préscolaire de qualité aux fins de préparation pour l'intégration à l'école primaire. Et enfin, la nécessité d'enregistrer chaque naissance permettant la reconnaissance de chaque enfant par leurs Etats respectifs. En résumé, la Banque mondiale recommande aux pouvoirs publics, entre autres, d'investir dans l'humain et ses compétences (« soft skills » inclus).



Source : Équipe du Rapport sur le développement dans le monde 2019.

Figure 4 : Développement social et sociétal recommandé

### b) L'effort collectif

Il s'agit surtout d'une révolution culturelle dont les entreprises devront faire face. Une nécessaire prise de conscience devra voir le jour, et ainsi accompagner les entreprises dans leur transformation en 'entreprise analytique', menant ainsi une politique basée sur le volontariat mettant à portée de tout un chacun les nouvelles compétences.

Selon Philip Le Gloahec, pour répondre aux changements et bouleversements que peuvent entraîner les IA au sein d'une organisation, cette dernière ne doit pas interdire les "petits collectifs

pionniers, agiles et apprenants". Ce sont des communautés qui expérimentent en dehors de toutes hiérarchies, grâce à la bonne volonté de leurs membres et qui peuvent faire perdurer les différents enseignements tirés de leurs expérimentations. (Axians a par exemple créé des communautés transverses afin d'échanger et partager sur les nouvelles technologies et accélérer les développements.) Les changements et les mutations engendrés par les IA au sein des organisations vont permettre la création de nouvelles façons de faciliter 'le lien social, le partage du sens, la confiance et l'envie de collaborer'. Chaque individu devra être accompagné dans ces nouvelles méthodes de travail en passant par la formation initiale à l'apprentissage des compétences collaboratives, la formation continue et les nouvelles façons de pratiquer un métier avec des outils toujours plus intelligents.

Toutefois, il faut considérer également le choix de certains employés, ceux qui n'ont pas souhaité choisir entre le salariat et le travail indépendant. Ils ont préféré l'opportunité de la coopérative d'activités et d'emplois. Il s'agit en fait d'un modèle, encore en cours d'amélioration et d'évolution, et dont l'aboutissement doit encore faire ses preuves. Si on prend l'exemple de Coopaname, fondée en 2004 et qui rassemble environ 800 travailleurs dans différents domaines, le salaire moyen est seulement de 700 euros.

Considérons également d'autres possibles. Certains Etats, (tels la Finlande et quelques provinces du Canada) sensibles à la problématique d'un travail choisi et aux fins de faciliter d'éventuelles reconversions professionnelles, envisagent de tester la mise en place d'un revenu universel. C'est une idée qui fait son chemin certes mais qui fait encore débat car les avis restent très divergents.

En effet, certains estiment que le revenu universel devrait être suffisamment bas pour conserver l'envie et la volonté de chercher et trouver un emploi. Inversement, d'autres pensent que le revenu universel devrait être suffisamment haut pour permettre à chacun de vivre décemment et de choisir d'avoir un emploi, ou pas. Il s'agirait d'une révolution qui tend à redéfinir le 'travail' actuellement reconnu essentiellement sous la forme de salariat, alors que « toute forme de travail devrait être valorisé » selon l'approche de Laurent Geneslay et Rasmus Michau, auteurs de « Les robots n'auront pas notre peau ».

## IX. Enquête terrain

---

Mon enquête terrain se divise en plusieurs parties :

- Un sondage/ questionnaire
- Des interviews/ témoignages

Qu'il s'agisse du sondage ou des interviews, j'ai regroupé mes questions en suivant le fil conducteur de mes hypothèses. Cela me permet d'effectuer une corrélation des données avec beaucoup plus d'aisance.

### A. Questionnaire

Le questionnaire avait essentiellement pour but de récolter le plus de données possibles concernant les opinions et expériences des employés et des cadres sur l'automatisation du travail. Je parlais du principe que l'automatisation des emplois concernait la majeure partie des personnes.

J'ai alors découpé le questionnaire en plusieurs parties :

- Une partie pour les employés non-cadres
- Une partie pour les cadres
- Une partie pour les chefs d'entreprises
- Une partie pour les personnes n'ayant pas encore d'expérience professionnelle

Il était important, selon moi, de dissocier les données en fonction du statut professionnel afin de les étudier à part dans un premier temps, et de les étudier de façon globale et de les corrélérer dans un second temps.

Pour se faire, j'ai utilisé la plateforme Google Forms aux fins d'élaborer le questionnaire et je l'ai ensuite publié sur différents réseaux sociaux :

- LinkedIn
- Yammer (réseau social professionnel utilisé par Vinci)
- Facebook

### B. Interviews

L'intérêt de ces échanges est de compléter les données récoltées grâce au questionnaire.

Je souhaitais alors échanger avec :

- A minima, une personne disposant de connaissances robustes en intelligence artificielle
- Des personnes ayant vécu ou participé à une ou plusieurs automatisations de processus
- Au moins un chef d'entreprise ayant une vision d'ensemble sur l'automatisation

Pour trouver les personnes correspondant à mes profils établis, j'ai mis à profit mes relations professionnelles, mes connaissances personnelles et Internet. Je me suis appuyé sur le site web Reddit et son forum sur les automates sur lequel j'ai mentionné l'objet de ma recherche, à savoir échanger avec des personnes ayant des expériences autour de l'automatisation en entreprise.

Par la même occasion, j'ai eu connaissance d'une discussion sur le forum StackExchange sur le sujet "comment répondre à mes collègues qui me reproche d'automatiser leurs métiers ?". J'ai saisi l'occasion pour demander aux utilisateurs qui partageaient leurs expériences en automatisation s'ils souhaitaient échanger à ce propos.

## X. Synthèse du questionnaire

---

Le questionnaire a été élaboré dans la cadre de ma thèse professionnelle « L'avenir de l'emploi : se dirige-t-on vers une automatisation complète du travail ? ». Mon objectif était de récolter des avis, des opinions et des retours d'expériences à ce sujet.

### A. Statistiques du questionnaire

Le nombre total de répondants est de 109 et ce nombre correspond à :

- 84 répondants exerçant une activité professionnelle ou ayant déjà exercé une activité professionnelle (48 cadres, 33 non-cadres, 3 gérants/PDG/DG)
- 25 étudiants ou répondants n'ayant pas encore exercé une activité professionnelle

Le récapitulatif entier de ce questionnaire se trouve en annexe.

### B. L'IA et l'automatisation en entreprise vu par les salariés (81 répondants)

#### 1. *Connaissances autour de l'automatisation*

Tout d'abord, parmi les employés des entreprises, il est évident que la majorité d'entre eux a déjà entendu parler des intelligences artificielles. Par ailleurs, 70% des répondants salariés estime savoir ce dont il s'agit et 28% estime savoir exactement ce que c'est. Les deux pourcent restant sont ceux ayant eu connaissance de l'IA par l'entreprise mais ne sachant pas exactement ce que c'est concrètement.

L'écart se creuse alors lorsqu'il s'agit de machine learning et de deep learning. En effet, en ce qui concerne le machine learning, 32% n'en ont jamais entendu parler et ce pourcentage augmente encore à propos du deep learning (46%).

Cet écart est d'autant plus frappant dans la catégorie des personnes ayant répondu 'oui, et je sais à peu près c'est'. Concernant les IA, 70% ont choisi cette réponse et ce pourcentage diminue à 30% pour le Machine Learning et 22% pour le deep learning.

Alors que personne n'a répondu ne jamais avoir entendu parler des intelligences artificielles, il est important de constater que plus de 45% estime n'avoir jamais entendu parler du deep learning et 32% du machine learning.

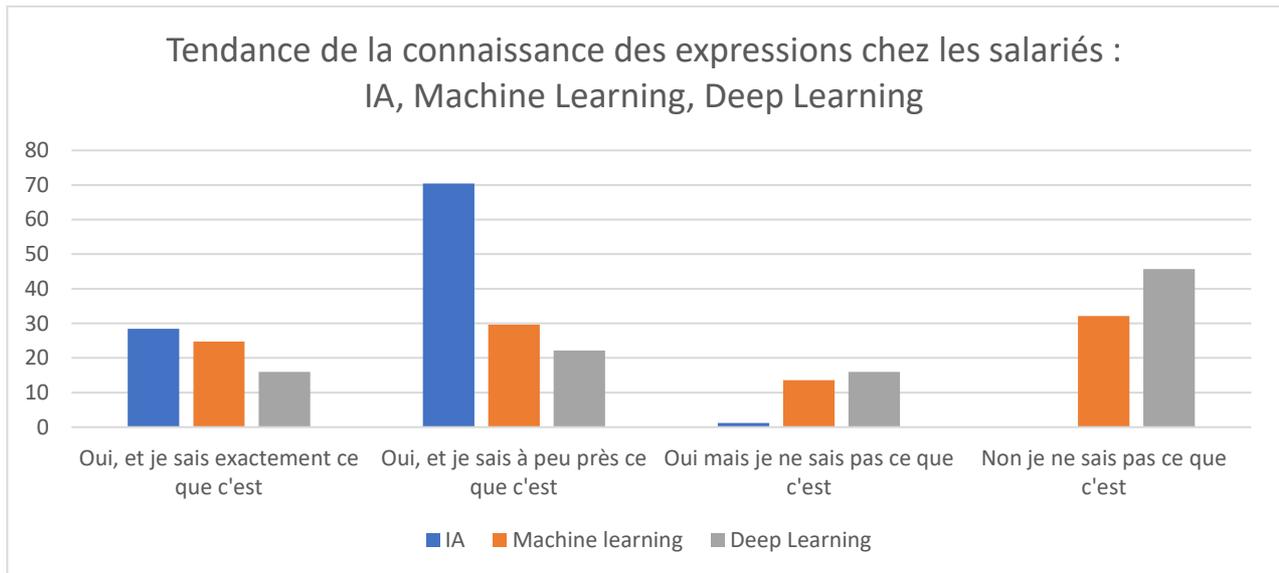


Figure 5 : Graphique représentant la tendance de la connaissance sur le sujet par les salariés interrogés

Ces statistiques ne sont pas étonnantes au vu de la présence fréquente du sujet des intelligences artificielles dans nos médias traditionnels.

## 2. Ressenti des employés sur le sujet de l'automatisation

Concernant le travail des salariés questionnés, 42% des personnes interrogées estime que leurs métiers comportent majoritairement des tâches répétitives et 58% pense le contraire. Cependant, on constate que parmi ces répondants, 84% ont besoin d'utiliser des compétences sociales et/ou émotionnelles pour exercer leurs métiers et 16% n'ont pas besoin de ces compétences.

Près de 89% des salariés interrogés ne craignent pas une automatisation future de leur emploi et 7% craignent cette automatisation.

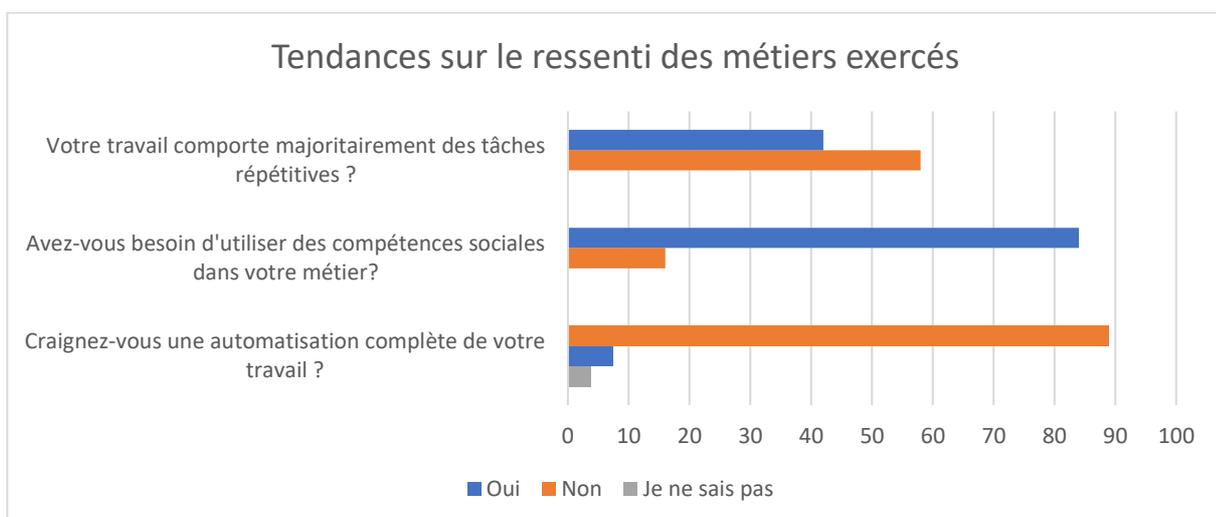


Figure 6 : Tendance sur le ressenti des métiers exercés

Même si au premier abord, nous sommes en droit d'imaginer que le fait d'avoir un travail comportant majoritairement des tâches répétitives impliquerait une certaine crainte de l'automatisation, cela n'est pas flagrant dans les statistiques de ce questionnaire.

La répétitivité des tâches peut être alors à redéfinir. Bien que ce sujet amène immédiatement l'image d'une usine et du travail à la chaîne en tête, les métiers ont évolué. Il se peut que désormais, les employés estiment que leur métier est répétitif, et ce, même avec l'utilisation de compétences sociales et émotionnelles.

Il est alors important de noter une corrélation entre le fait d'avoir un besoin en compétences sociales en entreprise et la crainte de l'automatisation. Ne pas utiliser de compétences émotionnelles dans le cadre professionnel amènerait alors une peur de voir son métier « s'automatiser ».

### 3. *Etat des lieux en entreprise*

Parmi les 68% des salariés questionnés ayant vécu une automatisation dans leur entreprise, 35% ont remarqué une diminution du nombre de postes dans leur entreprise respective, 35% une stabilité et seulement 8% une augmentation du nombre d'emplois.

Le pourcentage assez important de salariés ne se prononçant pas peut être expliqué par le manque de visibilité sur le changement du nombre d'emplois. En effet, environ 60% des répondants sont salariés d'entreprises ayant plus de 100 salariés. Il est plus difficile de constater une variation du nombre d'employés dans une grande PME ou une ETI que dans une TPE

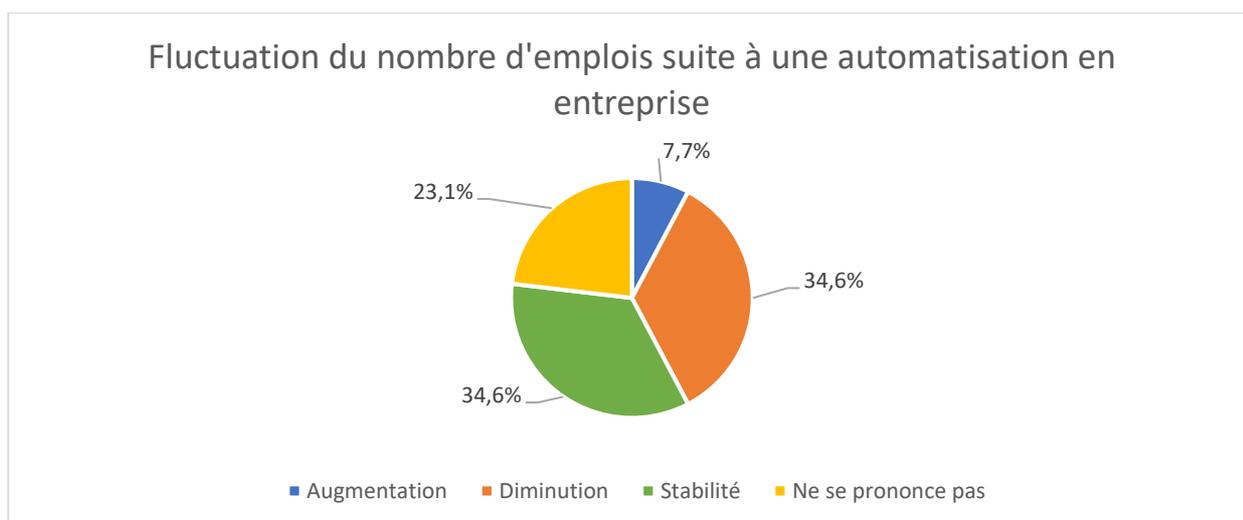


Figure 7 : Fluctuation du nombre d'emplois par suite d'une automatisation en entreprise

En entreprise, il est désormais courant de se faire assister et aider par des logiciels ou encore des machines. 75% des salariés interrogés ont alors répondu dans ce sens.

Parmi ces personnes, les trois quarts ne peuvent plus s'en passer pour exercer convenablement leur métier et estiment également que cette assistance a réduit la pénibilité de certaines de leurs tâches. Pour finir, plus de 80% pense que cette aide a permis l'évolution de leurs emplois.

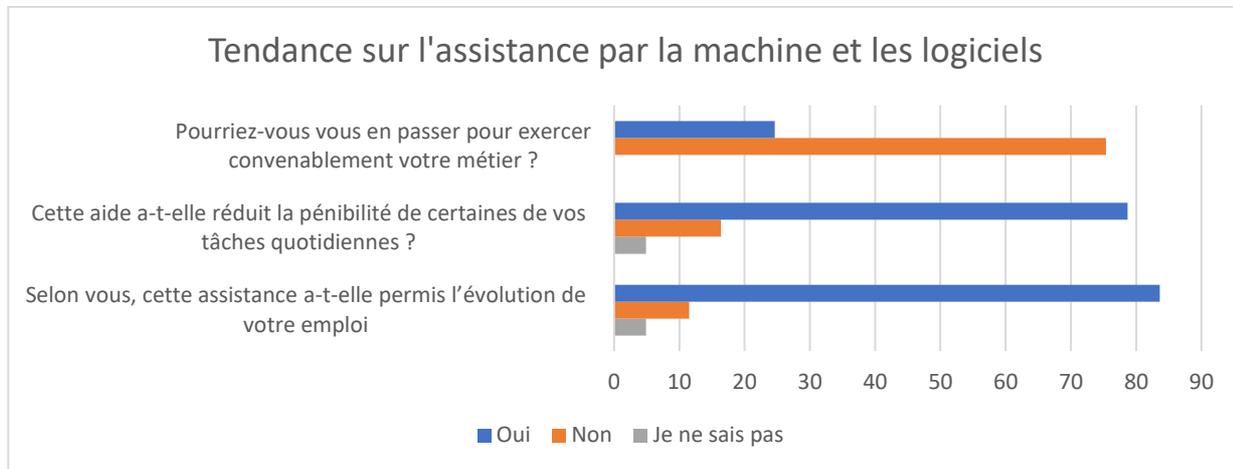


Figure 8 : Tendance sur l'assistance par la machine et les logiciels

#### 4. *Evolution des compétences*

Sur le sujet des compétences, on peut constater une tendance majeure concernant le besoin de se former et d'apprendre continuellement de nouvelles compétences pour rester en adéquation avec les professions. La majorité des salariés répondant estiment alors se former suffisamment en entreprise et ont déjà assisté à des formations pour améliorer leurs compétences.

On constate néanmoins que 37% d'entre eux ont connaissances de groupe d'apprentissage dans leurs entreprises.

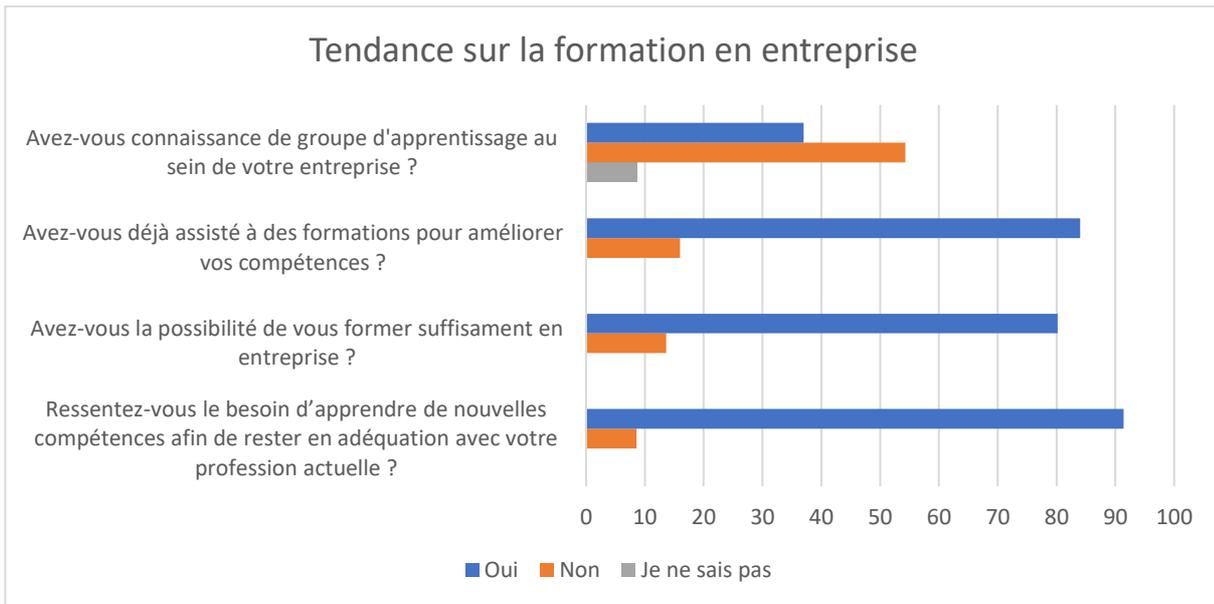


Figure 9 : Tendance sur la formation en entreprise

## C. L'IA et l'automatisation en entreprise vu par les Dirigeants/PDG/DG

L'échantillon représentant les dirigeants est beaucoup plus restreint que celui représentant les salariés. Ces données seront complétées avec les entretiens et les connaissances de l'état de l'art.

### 1. *Connaissances autour de l'automatisation*

Deux des trois dirigeants connaissent de manière générale les intelligences artificielles, le Machine Learning et le deep Learning. Le troisième n'en a pas entendu parler.

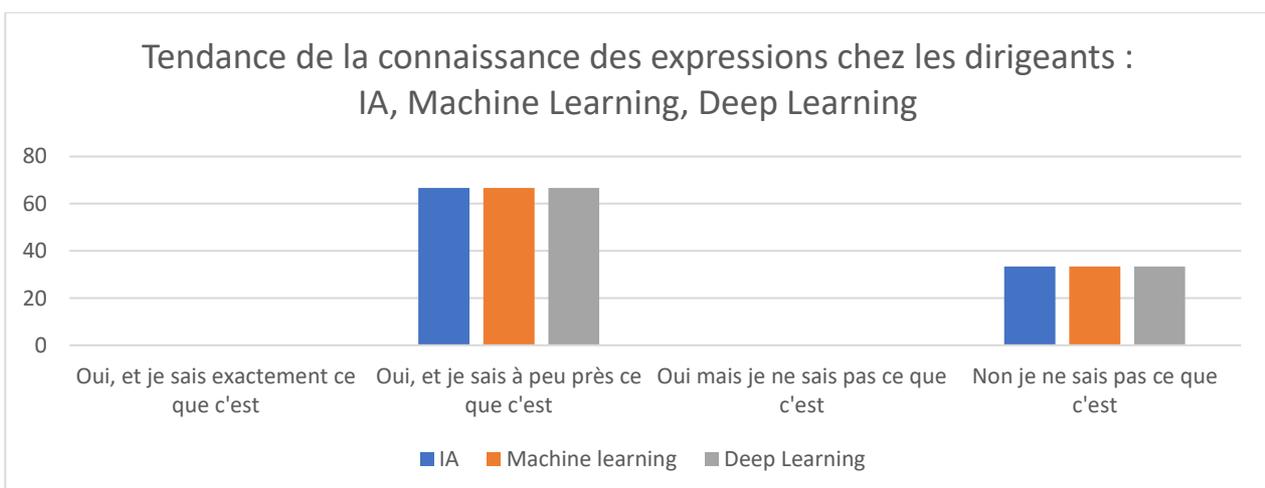


Figure 10 : Tendance de la connaissance de l'IA chez les dirigeants interrogés

## 2. Retour d'expérience sur l'automatisation d'un processus

Sur les deux dirigeants ayant déjà automatisé un ou plusieurs processus métiers, le premier dirigeant estime que l'impact sur les emplois fut la suppression, le second la stabilité, donc aucun emploi n'a été menacé.

Concernant la productivité de l'entreprise, celle-ci a apparemment diminué pour le premier et le second estime qu'il n'y a eu aucun changement majeur sur la productivité.

## 3. Formations et compétences

Seulement un des trois dirigeants interrogés estime former suffisamment ses employés. Dans le cadre des recrutements, un seul des dirigeants s'est prononcé et estime qu'entre choisir entre un candidat expert technique et un candidat pluridisciplinaire non spécialisé, il choisira ce dernier.

## D. L'automatisation et son influence sur le monde (109 répondants)

Concernant l'intelligence artificielle, une majorité de personne estime que l'IA n'est pas une crainte ou une menace au sein des entreprises. Néanmoins, 34% des personnes interrogées pensent qu'il s'agit d'une menace.

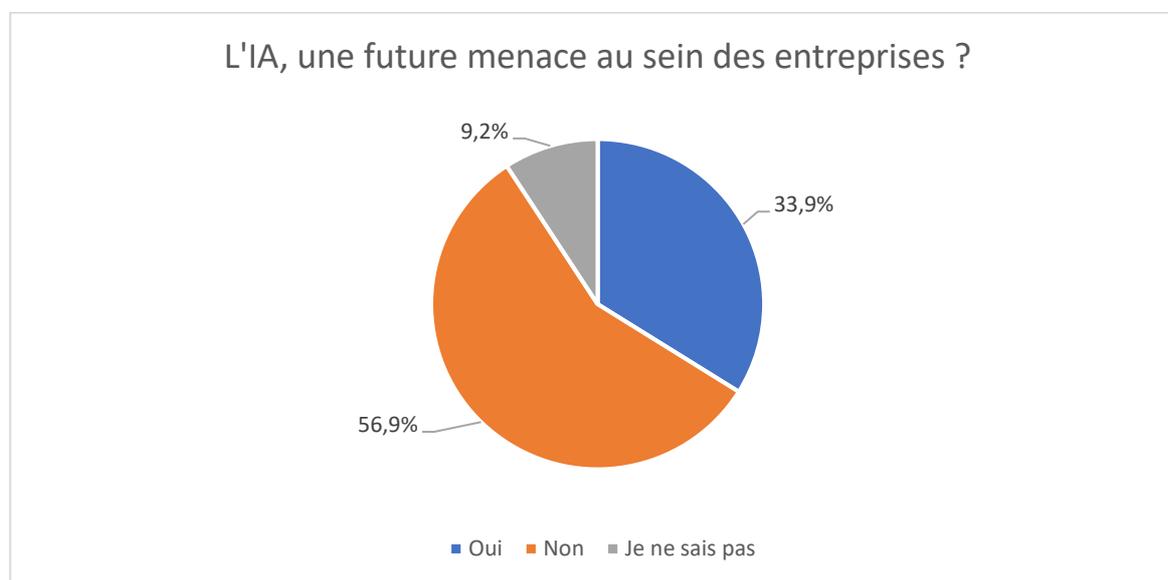
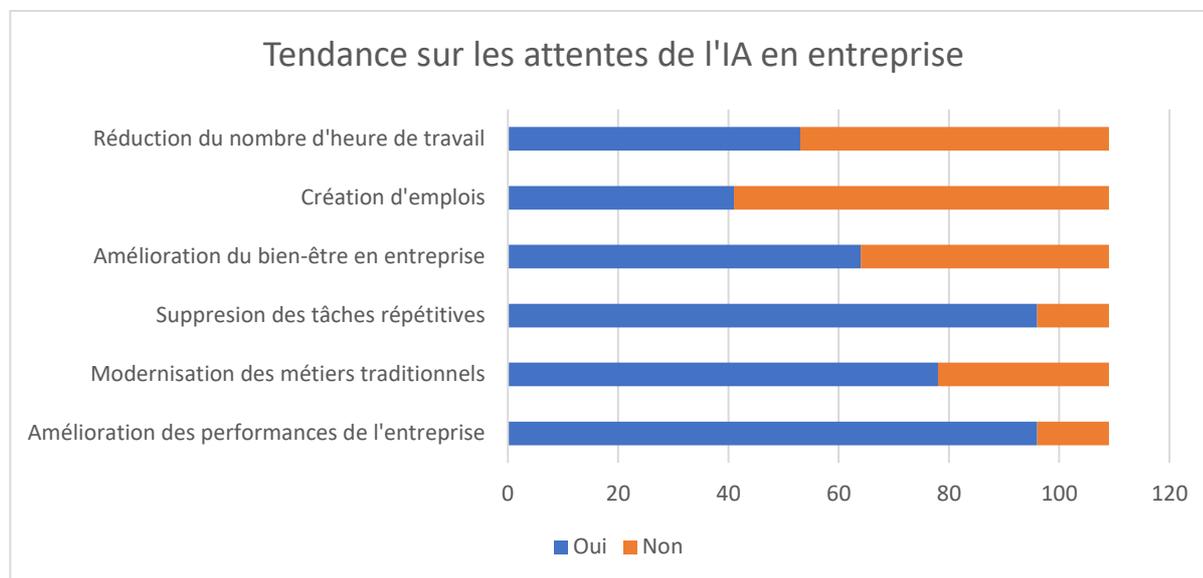


Figure 11 : L'IA est-il une menace dans les entreprises ?

L'âge du répondant peut avoir un impact sur la réponse à cette question. En effet, les jeunes adultes actuels ont davantage été formés à utiliser et à s'adapter aux nouvelles technologies lors de leurs cursus scolaires respectifs. On peut alors noter une possible relation avec l'âge et la crainte de l'IA en entreprise. A noter que 53% des répondants a entre 20 et 30 ans et 33% a entre 30 et 50 ans.

Sur ce même sujet, 77% des personnes interrogées pense que l'intelligence artificielle deviendra un atout considérable dans les entreprises, au même titre que la bureautique actuellement.

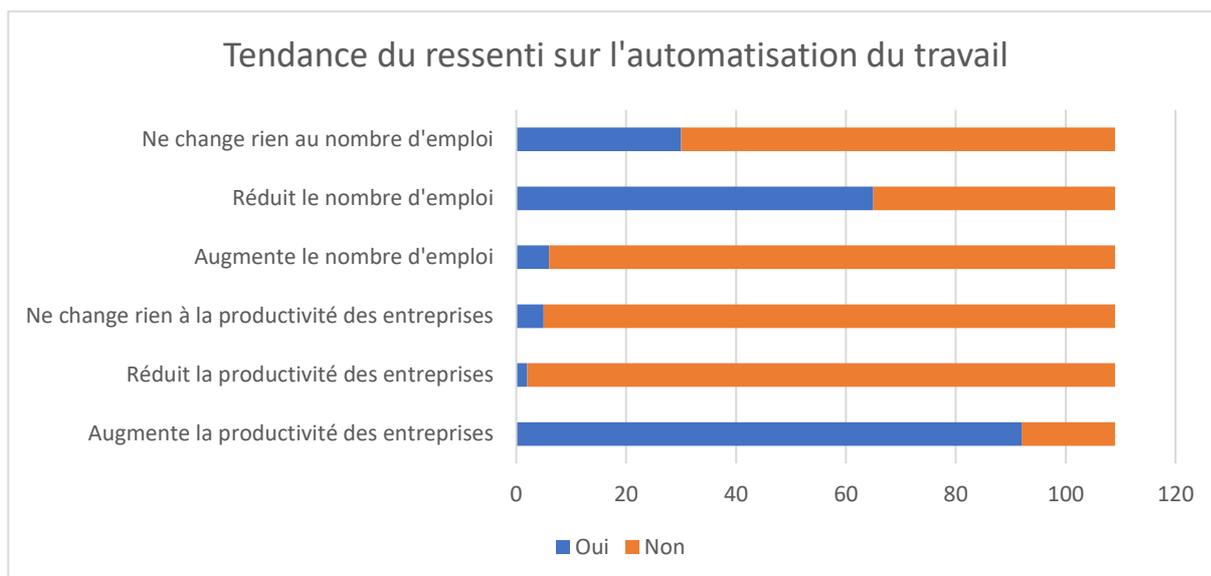
De ce fait, il était pour moi essentiel de m'intéresser à l'attente des répondants sur la mise en place des IA en entreprise.



**Figure 12 : Tendance des employés interrogés sur les attentes de l'IA en entreprise**

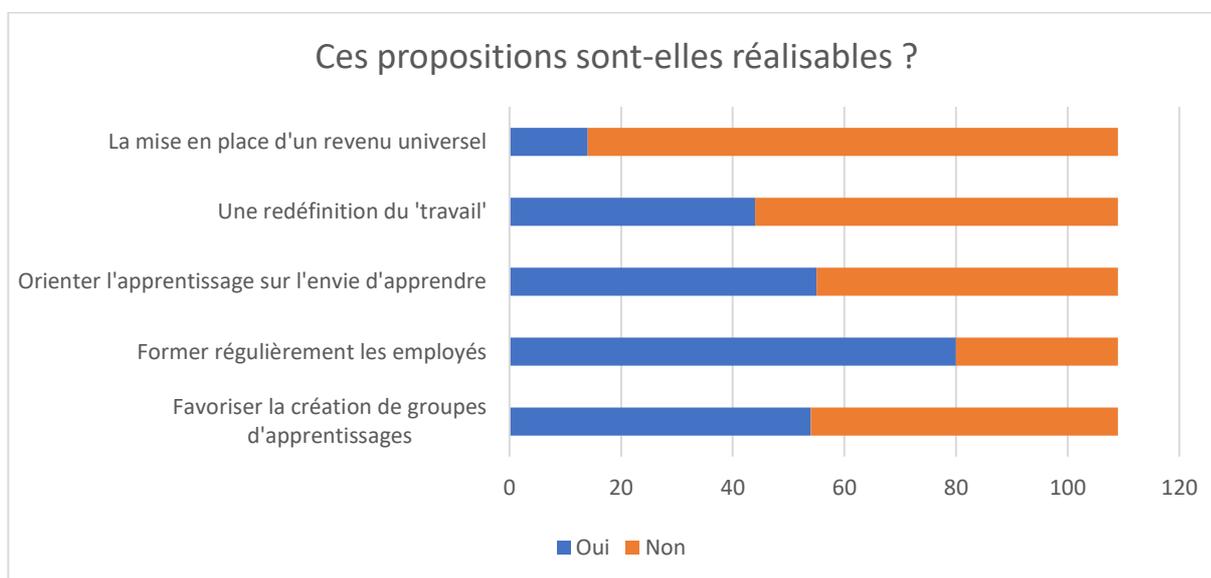
On constate alors que, selon les votants, la création d'emploi ne sera pas primordiale à la mise en place d'IA en entreprise. En revanche, les répondants s'attendent de manière générale à ce que cette mise en place supprime les tâches répétitives et améliore les performances de l'entreprise. L'amélioration du bien-être en entreprise et la modernisation des métiers traditionnels font partie des attentes d'un peu plus de la moitié des répondants.

Afin de compléter ces données, j'ai récolté les opinions générales sur les impacts de l'automatisation du travail. Ainsi nous avons près de 65 votants estimant que l'automatisation réduit le nombre des emplois et 92 estimant que cela augmente la productivité des entreprises. Finalement, très peu pense que l'automatisation augmente le nombre des emplois et réduit la productivité des entreprises.



**Figure 13 : Tendance du ressenti des employés interrogés sur l'automatisation du travail**

Dans un second temps, j'ai demandé aux répondants d'évaluer la faisabilité de plusieurs propositions dans un futur proche. Ces propositions concernaient surtout des solutions envisagées par rapport à l'arrivée des futurs procédés d'automatisation en entreprise. Il me semblait alors considérable de connaître une opinion générale.



**Figure 14 : Tendance sur la faisabilité des propositions**

Il est intéressant de noter que la solution du revenu universel est la moins populaire parmi ces propositions avec seulement 14 votants sur un total de 109 répondants. La formation régulière des employés est la proposition la plus réalisable selon les votants avec environ 80 répondants qui estime cette proposition faisable dans un futur proche.

## XI. Interview: Russel McMahon, Dennis S.

---

### A. Carrière professionnelle

- Consultant/ Designer et Ingénieur en Électronique à son compte en Nouvelle-Zélande
- Développement et production de produits pour la chine

### B. Expériences vécues

Au cours de cet échange, M. McMahon a raconté son expérience en Chine. Dans le cadre de développement d'un produit, il a eu l'occasion de rencontrer un chef d'entreprise spécialisé en panneaux solaires et autres produits liés. À la suite d'une augmentation du salaire minimum chinois, ce chef d'entreprise a dû prendre la décision de réduire le nombre des employés afin que l'entreprise puisse survivre. Quelques mois plus tard, M. McMahon s'est rendu compte que ce dernier avait alors doté sa chaîne de production de systèmes rudimentaires de convoyage pour le transport d'une ligne de production à l'autre. Un cutter laser avait également fait son apparition afin de couper les panneaux solaires. Cette automatisation de la ligne de production a eu comme impact (cependant souhaité) une réduction en force de travail mais il ajoute que cette réduction ne lui a pas sauté aux yeux.

### C. Automatisation future du travail

De manière générale, lorsque je lui ai demandé son opinion sur une possible automatisation complète du travail, il a répondu qu'il était probable qu'un nombre important de métiers existants soit automatisé. Il ajoute que les métiers demandant des compétences émotionnelles (la pensée, le jugement, la considération, l'analyse...) sont plus faciles à automatiser qu'on ne puisse le penser. Il cite alors les nouveaux rapports de Google et leurs dernières expériences qui sont 'effrayantes et réelles'.

Selon lui, tous les métiers administratifs seront un jour automatisés. Le travail considéré comme étant mécanique pourrait l'être également, à condition d'être standardisé et bien décrit. Construire une maison peut par exemple être complètement automatisé dans le futur. Pour l'instant, il est cependant bien plus simple d'amener le matériel de construction sur le chantier avec l'aide de travailleurs humains. Néanmoins, si nous commençons à nous investir dans le développement de machines qui pourront manœuvrer dans des espaces arbitraires avec contraintes, l'automatisation complète de la construction de maisons standards serait largement envisageable.

Il cite alors un autre exemple, celui des voitures sans conducteur. Celles-ci sont pour lui un futur pilier de la sécurité routière et de la sécurité humaine. Pour l'instant les voitures autonomes google ont besoin d'un conducteur pour outrepasser les contrôles mais cette combinaison est déjà bien plus sûre qu'un humain seul au volant d'une voiture non-autonome.

En revanche, un des facteurs bloquant l'automatisation dans certains pays sont les salaires très bas. Pour ces pays concernés, l'automatisation va avoir un impact beaucoup plus important et notable. Selon lui, ce qui a précipité l'automatisation 'brute' en Chine fut lorsque le salaire moyen a atteint les 2000 Yuan/mois (environs 250€).

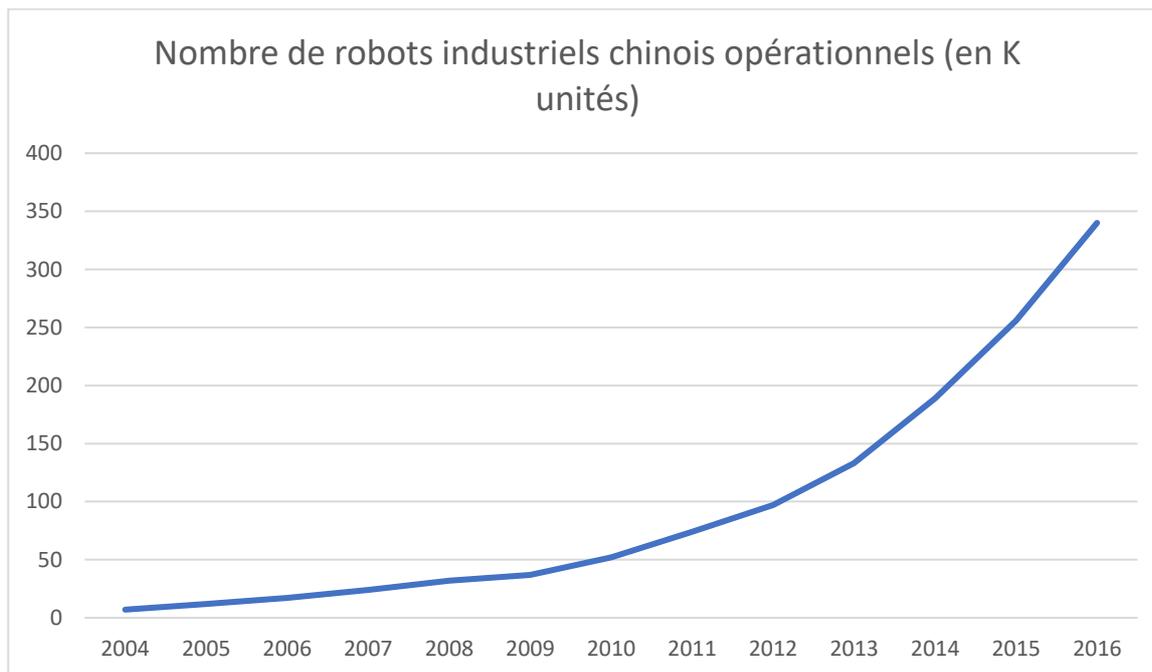


Figure 15 : Nombre de robots industriels opérationnels en Chine par année

Pour continuer sur le cas de l'automatisation en Chine, l'expérience de Denis est très intéressante. Il raconte alors qu'il y'a 15 ans, un des propriétaires d'usine avec qui il travaillait a commencé à automatiser très rapidement son usine. Il avait compris que le nouvel objectif du gouvernement était de maintenir un ordre social en employant le plus de personnes possibles. Ce propriétaire d'usine s'est donc douté que ces personnes souhaiteraient un salaire plus élevé et iraient vers les usines leur offrant une meilleure rémunération. Les usines américaines et les usines chinoises n'étaient alors plus en concurrence directe. A la place, ce furent les usines chinoises qui furent en concurrence entre elles. Celles-ci ont alors rapidement connu une pénurie de main d'œuvre et l'automatisation fut une condition essentielle à la survie de ces usines.

## D. Le deep learning et son influence

Pour lui, le deep learning est assez problématique car nous ne savons pas comment cela fonctionne. De ce qu'il a compris du sujet, on construit un système, on lui apprend comment s'entraîner/apprendre par lui-même mais nous ne pouvons pas comprendre ni décrire le processus

de décision qui a été établi. Il est pour lui assez dangereux de créer un système qui s'améliore sans que nous puissions comprendre comment, ni pouvoir diriger certains aspects subtils. Il pense, dans ce cas, que les lois d'Asimov peuvent être remises en cause.

*Les trois lois d'Asimov :*

- un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger ;*
- un robot doit obéir aux ordres que lui donne un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi ;*
- un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la deuxième loi.*

## E. L'aspect sociétal de l'automatisation

Lorsque je lui ai demandé si l'on devrait se diriger vers une automatisation complète ou non, il m'a alors répondu que 'devrait' était un mot fort et qu'il ne pensait pas que 'devrait' était un facteur directeur ; l'avarice, le profit, les opportunités, en revanche, le sont. Les autorités peuvent essayer de mettre en place une régulation mais la croissance de la technologie devient de plus en plus difficile à contrôler. De plus, si un pays donné essaye de réguler les évolutions technologiques et que les autres pays ne le font pas, l'avantage concurrentiel sera perdu.

*"La boîte de Pandore a été ouverte depuis longtemps"*

M. Denis S. est quant à lui assez préoccupé sur l'avenir de la population dans le cas où effectivement, l'automatisation et l'IA deviennent efficaces et abordables. Pour lui, une nouvelle rébellion Luddite est envisageable mais elle ne mènera probablement à rien. Il se demande alors comment va-t-on pouvoir gérer autant de personne sans travail ? Lorsque des usines ont fermé ou se sont déplacées pour avoir de la main d'œuvre moins chère, certaines villes n'ont pas eu assez de travail disponible pour absorber cette main d'œuvre disponible. S'en est suivi une vague de dépressions, d'addiction à la drogue et de suicides.

*"Si nous gérons le sous-emploi forcé à l'échelle locale de cette façon, que se passera-t-il à l'échelle mondiale ? "*

Denis propose alors comme solution éventuelle d'écourter les semaines de travail à 3 jours afin que la plupart des personnes puisse avoir du travail signifiant, mais moins. En conséquence, les rémunérations devront être plus élevées ou alors il faudra des subventions du gouvernement. (Peut être un futur équivalent au Work Process Administration établi par Roosevelt en 1935 ?). Il faudrait alors promouvoir une culture basée sur le volontariat, la créativité, le sport, l'éducation, l'autosuffisance etc... Si l'on arrive à trouver une utilité bénéfique et constructive sans les emplois traditionnels ou en travaillant moins, notre société pourrait prospérer voire s'améliorer. (Meilleure

éducation de l'enfant, meilleur accompagnement des personnes âgées, accès à une nourriture saine et locale...)

Cependant, les expériences passées des nombreuses villes minières et industrielles abandonnées montrent que cela va être un changement long et difficile.

## XII. Interview : Thierry Delpech

---

### A. Carrière professionnelle

- Qualification des installations dans l'industrie pharmaceutique
- Direction d'une entreprise spécialisée en automatisme, électricité et informatique industriel
- Direction commerciale de la marque Actemium
- Chef d'entreprise Actemium Nancy Plant Intelligence

### B. L'influence de l'automatisation sur le monde du travail actuel

M. Delpech a connu une période d'automatisation à outrance dans les secteurs pour lesquels il travaillait. Il existait alors des postes où les tâches principales concernaient la recopie de données par un employé. Afin d'éviter l'erreur humaine lors de cette tâche, l'automatisation a permis d'être certain que la donnée resterait valide et intègre. Cette automatisation a d'ailleurs rendu ces postes obsolètes.

Il constate alors que lors des différentes phases d'automatisation que le monde du travail a pu connaître, il y'a toujours eu une étape de transition difficile où les emplois furent supprimés. (Il y'a plusieurs années, quand le robot est arrivé dans les usines, beaucoup d'emplois sont devenus obsolètes et ce fut la révolution. A ce jour, personne ne remet en cause le travail de ces robots). Pour lui, garder l'Homme au cœur de l'industrie est essentiel. Pour se faire, il faut le placer sur du travail à valeur ajoutée, avec moins de pénibilité. Actuellement, les robots collaboratifs ont comme rôle, entre autres, de supprimer la pénibilité des tâches des collaborateurs.

L'aspect culturel dans l'automatisation est pour lui un aspect très important. Par exemple, aux USA, un employé est payé pour une tâche bien spécifique, et ces derniers ne vont pas effectuer les tâches de leurs collègues. Autre exemple, au Japon, Hitachi a développé des nouveaux robots industriels qui pourront travailler aux côtés des employés. Ce robot sur roulette, est doté de deux mains, d'une caméra et est programmé pour effectuer plusieurs tâches.



Figure 16 : Robot industriel de chez Hitachi

La vision Japonaise est très différente de la vision Européenne ; chez les Japonais, nous avons une considération du robot en tant qu'aide et assistance à l'Homme (comme nous avons pu le voir avec le robot industriel de chez Hitachi), alors qu'en Europe, le robot est considéré comme étant destructeur de l'Homme et de son travail. M. Delpech ajoute également que des gaps sont en train de se créer, même au sein de l'Europe. En effet, l'Allemagne a désormais beaucoup plus de robots collaboratifs qu'en France. Selon lui, cela peut être expliqué par la crainte des français concernant la suppression des emplois par le robot collaboratif, ajoute-t-il.

### C. Le futur de l'automatisation

Sur la question du futur des emplois et de l'intelligence artificielle, il estime qu'il y'a encore beaucoup de confusions autour du terme de l'intelligence artificielle. Cependant, le sujet est souvent mentionné dans son entourage professionnel et remarque que ce fut le même phénomène avec les big data (il y avait également des confusions autour de ce sujet). Pour lui, certains secteurs, comme les banques ou encore les assurances, sont déjà en avance sur ce point. Il cite l'exemple des banques qui sont en train de remplacer les conseillers de niveau 1 par une IA.

La peur de laisser la machine complètement aux commandes est réelle mais il considère que l'on doit voir cette machine comme une assistance qui permet de recevoir des informations complémentaires. L'intérêt de ces IA est de faire entrer des facteurs d'influence et des données qui ne sont pas forcément connues des employés. Ces derniers ne peuvent pas forcément penser à corréliser des données qui n'ont aucune relation avec leur travail. L'IA, elle, le peut. Il souligne alors que celle-ci, servant d'aide à la décision, ne devrait pas être capable de prendre de décisions par elle-même.

La mise en place d'IA en entreprise amène alors d'autres questions : Est-ce que dans un futur proche, les entreprises seront prêtes à placer leurs données dans le cloud ? Selon lui, il y'a encore un certain manque de maturité sur ce niveau. Il y'a ici tout un enjeu de sensibilisation sur la sécurité et la confidentialité des données dans le cloud et M. Delpech estime que les architectures 'On premise', sur site, ne seront plus applicables à terme.

A l'échelle mondiale, certains pays auront du mal à implanter l'automatisation dans les entreprises et seront en retard dans ce domaine, ajoute-t-il. Il cite alors l'exemple des lignes de productions d'une grande marque qui sont envoyées en Asie lorsqu'elles sont en fin de vie. Même si ce sont des technologies passées pour nous (environ 15 ans d'utilisation), il y'a actuellement des experts en Asie pour les maintenir.

## D. L'évolution des compétences demandées en entreprise

Dans le cas des entreprises de production classique, la clé du succès des recrutements actuels réside, selon lui, dans la flexibilité de la personne. Cependant, ce sujet de flexibilité ne sera bientôt plus un point bloquant dès lors que les nouvelles générations intégreront complètement le marché du travail, estime-t-il. En effet, les nouvelles générations considèrent déjà que les métiers actuels seront amenés à évoluer d'ici quelques années. Des nouveaux métiers vont être créés et nous n'en connaissons pas encore l'existence. Concernant les générations précédentes, il juge que l'acceptation difficile du changement dans un contexte professionnel est paradoxale, ce même changement étant plus facilement accepté dans la vie de tous les jours (exemple du smartphone).

En abordant le sujet de « l'entreprise apprenante » de demain, (c'est-à-dire où chaque collaborateur apprend et assimile en permanence de nouvelles compétences, y compris dans son travail quotidien), il considère que sur le principe, cette transformation a lieu, mais en réalité, il existe encore beaucoup de postes où l'épanouissement du collaborateur n'est pas la priorité. Il cite notamment les emplois à tâches répétitives dans le secteur de l'automobile où il est alors très difficile de permettre aux employés de s'épanouir professionnellement.

## E. Impact sociétal et changements en entreprise

L'évolution des emplois a un impact économique très fort selon lui. Les employés que l'on remplace (par l'automatisation) vont se retrouver dans une impasse s'ils ne se forment pas. Tout se joue alors sur l'ouverture de la personne et sur l'accompagnement des entreprises et du gouvernement en matière de formation. Il juge nécessaire le fait d'amener les employés à comprendre que l'arrivée du numérique en entreprise est bénéfique et qu'il y'a une raison derrière cette transformation. Il y'a actuellement beaucoup d'entreprise ayant un mode de fonctionnement non compatible avec le mode de fonctionnement mondial actuel, juge-t-il. Une entreprise doit rester compétitive et gagner des parts de marché. Selon lui, un des leviers de la compétitivité est de passer au digital et d'utiliser les nouvelles technologies, sans forcément éliminer l'Homme.

L'automatisation et la transformation numérique en entreprise ne s'effectue pas de manière précipitée et il y'a actuellement beaucoup d'aide (en France) au niveau des régions ; les PME peuvent par exemple toucher des subventions pour accompagner cette transformation. Le budget de l'entreprise est un frein, certes, mais n'est pas un frein majeur à l'inverse du ROI (retour sur investissement), car il est très difficile d'estimer un ROI quand on parle de digitalisation. Il faut être prêt à perdre de l'argent et ce n'est pas aisé à concevoir. M. Delpech conseille alors d'élaborer des « proof of concept » (Ce sont des réalisations expérimentales concrètes et préliminaires, courtes ou incomplètes, illustrant une certaine méthode ou idée afin d'en démontrer la faisabilité.) et de commencer la transformation et les automatisations sur un scope réduit.

## XIII. Interview : Luca Grillotti

---

Formation initiale :

- Ecole centrale Paris
- Double diplôme en Angleterre en Intelligence artificielle (machine learning, robotique, représentation de la connaissance par la logique)
- Stage orienté en Reinforcement Learning
- Consultant chez Alten
- Imperial College en tant que qu'étudiant PHD (sujet de thèse : 'la curiosité artificielle') et professeur en apprentissage sur 5 ans

### A. Quelques définitions

Pour M. Grillotti, le machine learning est un ensemble d'algorithmes et de méthodes qui répondent à ces questions :

- Comment est-on capable d'apprendre à partir de données existantes ?
- Comment réussir à repérer des structures dans les données pour faire de la déduction ?

Le supervised learning permet de créer des systèmes où l'on transmet des données et des valeurs afin de déterminer de nouvelles valeurs, ajoute-t-il. Par exemple, dans le cas de la reconnaissance faciale, on transmet au système des images d'hommes en lui précisant qu'il s'agit d'hommes, et des images de femmes en lui précisant qu'il s'agit de femmes. On guide alors le système afin qu'il puisse différencier un homme d'une femme. Il peut alors y avoir des problèmes de classification des données par le système.

Le reinforcement learning permet au système d'apprendre par lui-même en lui donnant des récompenses.

Le deep learning peut être alors utilisé par toutes les méthodes citées car il est efficace et peut s'adapter à n'importe quel type de données. Les problèmes rencontrés avec le deep learning peuvent être de plusieurs types :

- Le modèle du machine learning peut ne pas s'adapter, c'est ce qu'on appelle le problème de l'underfitting.
- Le modèle peut s'adapter d'une manière beaucoup trop importante et le modèle sera donc incapable de généraliser, c'est ce qu'on appelle le problème de l'overfitting.
- On ne peut pas interpréter les résultats (dans le cas de reconnaissance d'images, on ne peut pas savoir ce que le système a reconnu dans l'image). On ne sait alors pas si notre

système fonctionne correctement, il faut alors qu'il soit robuste. Cela engendre une problématique éthique puisqu'on cherche à donner un comportement à l'IA sans en comprendre le fonctionnement. Ironiquement, nous avons réussi à développer des outils très puissants mais on cherche désormais à les interpréter, ajoute-t-il.

- Pour finir, étant donné que le deep learning requiert une grosse puissance de calculs, se pose alors une problématique de matériels informatiques et de ressources.

Enfin, pour lui, nous sommes encore dans une phase d'IA faible et l'IA forte ne sera possible qu'à partir du moment où nous arriverons à comprendre ce qu'est la conscience.

L'IA dite générale est alors une IA qui s'adapterait à tout type de problème et qui n'écraserait pas les données qu'elle a déjà apprises et traitées

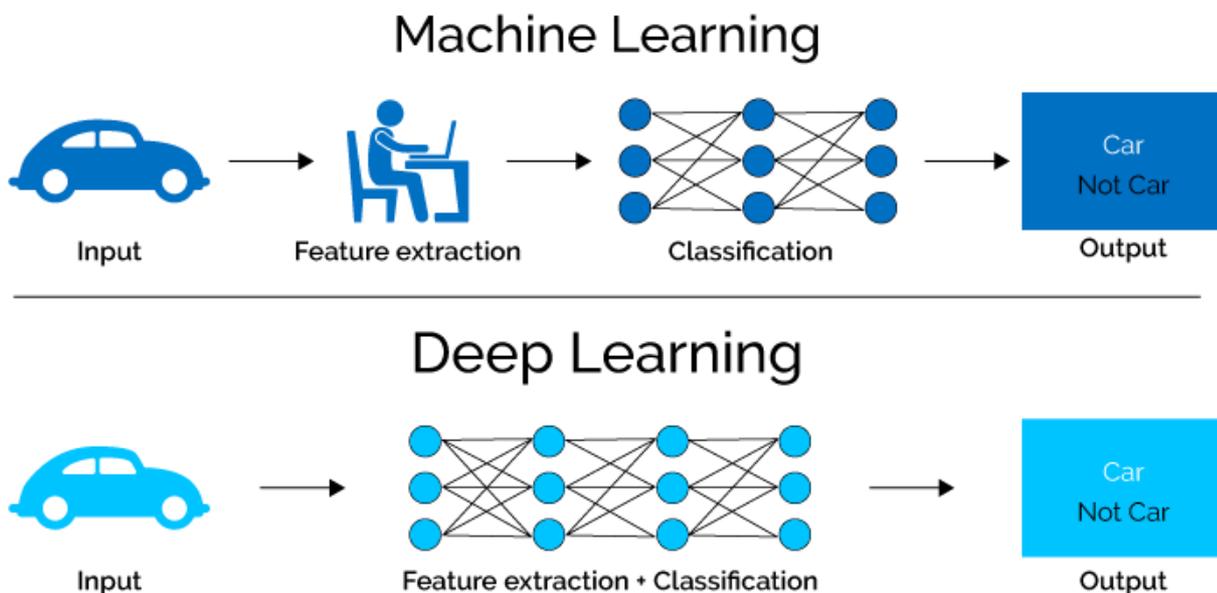


Figure 17 : Illustration de la différence entre le machine learning et le deep learning

## B. Automatisation avec l'aide de l'IA

Pour M. Grillotti, il y'a encore un nombre important de métiers à fort potentiel d'automatisation. Il se demande alors : comment va-t-on procéder s'il ne reste que du travail hautement qualifié ? Il faudrait alors que la population se forme continuellement et fasse de longues études, ce qui n'est pas forcément l'aspiration de chacun.

Concernant le remplacement de métiers qualifiés par l'IA, il faut partir du principe qu'une IA effectue ce qu'on lui demande et sera intelligente pour accomplir un but donné. Même si on peut imaginer qu'à terme, une IA peut être amenée à diriger une entreprise, il faudrait quelqu'un à ses côtés pour continuellement définir les objectifs et le but de l'entreprise. Une IA pourrait alors être créée et ayant pour but de gérer les autres IA installées dans l'entreprise. Il faut alors se souvenir

qu'une IA est compétente pour trouver des solutions mais n'est pas capable pour l'instant, de trouver les problèmes, cette partie sera effectuée par l'Homme.

Selon lui, l'automatisation des emplois n'est pas nouvelle, les robots et les logiciels ont déjà remplacé des emplois. Cependant, cette prochaine vague d'automatisation grâce à l'IA ne va pas créer beaucoup d'emploi, ajoute-t-il. A l'inverse de la mise en place des robots et des logiciels qui a permis une multiplication des ouvriers en fonction du nombre de robots, l'IA va seulement créer des métiers à haut niveau. Que va-t-on alors faire des salariés n'ayant pas de compétences en IA ? Il y'a alors de nombreuses questions à se poser très prochainement afin de préparer cette prochaine vague d'automatisation.

## XIV. Analyse des données

---

À partir des données récoltées lors des pratiques terrains et du recueil de connaissance, nous pouvons dès à présent effectuer une analyse et une corrélation afin de pouvoir répondre aux hypothèses.

### A. L'automatisation a d'ores et déjà de nombreuses influences sur le monde professionnel

L'automatisation n'est pas récente, il y'a eu déjà plusieurs vagues importantes de processus automatisés. Que ce soit l'utilisation fréquente de logiciels ou de robots, l'automatisation est déjà présente dans plusieurs aspects de notre vie.

#### 1. *Ressenti de l'automatisation dans les entreprises*

Lors de mon enquête, plus de 70% personnes des employés interrogés se disent assistés par la machine ou les logiciels. Parmi eux, la majeure partie ne peut plus s'en passer pour exercer convenablement leur métier.

Même si cette automatisation a déjà réduit la pénibilité de différentes tâches, il y'a eu un impact assez conséquent sur les emplois. En lisant différents rapports, je ne pouvais que remarquer certaines contradictions. Par exemple, nous pouvons lire dans le rapport de Manpower Group que ce sont les organismes automatisant le plus qui créent actuellement le plus d'emplois mais à contrario, la Foxconn Technology Group a diminué son effectif de 30% après avoir automatisé son processus de production. Aussi, nous pouvons ajouter que dans le cadre de mon enquête, les employés ayant connu une automatisation de processus ont majoritairement remarqué une diminution (34%) ou une stabilité (34%) des emplois. Très peu (8%) d'employés a remarqué une augmentation du nombre d'emploi. Aussi, le ressenti des employés interrogés lors de mon enquête est assez clair : l'automatisation augmente la productivité de l'entreprise et diminue l'effectif.

Nous entrons dans une nouvelle phase d'automatisation due à l'évolution technologique et robotique. Comme l'a très bien dit M. Delpech lors de notre échange, chaque phase d'automatisation a toujours connu une phase difficile où de nombreux emplois sont devenus obsolètes. Cependant, à ce jour, personne ne souhaite effectuer à nouveau ces emplois qui étaient majoritairement des emplois à tâches extrêmement répétitives et pénibles.

Ces tâches sont d'ailleurs majoritairement effectuées par des robots ou des logiciels. Certains pays sont alors très friands des robots collaboratifs. Nous avons pu noter par exemple que le Japon ne

ressentait aucun problème culturel pour employer ce type de robot en collaboration avec des humains.

Nous avons établi à travers l'enquête, que les répondants connaissaient assez bien le terme d'IA mais beaucoup moins le machine learning et le deep learning. J'ai alors utilisé l'outil Google Trend pour analyser l'évolution des recherches des mots clés 'Intelligence Artificielle', 'Machine learning' et 'Deep Learning' ces 5 dernières années en France et voici ce que nous obtenons :

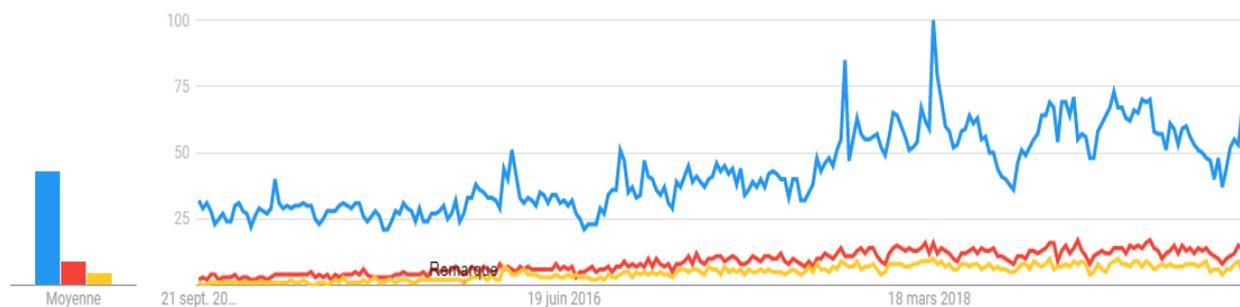


Figure 18: Analyse des recherches avec google Trend

La courbe bleue représente la proportion de recherches portant sur le mot clé 'Intelligence artificielle', la courbe rouge correspond à 'Machine Learning', et la courbes en jaune correspond à 'Deep Learning'. A noter que le pic de recherche constaté en mars 2018 correspond à la publication du rapport sur les intelligences artificielles par Cédric Villani.

Cette analyse conforte alors nos données puisqu'on peut observer que le mot clé 'IA' est d'ores et déjà majoritairement recherché et que les termes 'Machine learning' et 'Deep learning' commencent seulement à être recherchés ; le machine learning étant un peu plus recherché.

## 2. Conclusion

Il est alors évident que, oui, l'automatisation a et a toujours eu une influence sur le monde professionnel. L'aspect culturel est un facteur d'influence de l'automatisation et les impacts, les enjeux et les objectifs peuvent être différents d'un pays à l'autre.

Nous pouvons alors nous demander si à terme, l'automatisation pourrait rendre l'Homme « obsolète » dans les entreprises.

## B. Le remplacement complet de l'Homme par la machine au sein des entreprises est inévitable.

Les entreprises ont déjà connu plusieurs vagues d'automatisation. Cependant, l'arrivée des intelligences artificielles sur le marché du travail est l'innovation qui pourrait changer la donne. En effet, celle-ci peut être appliquée à de nouvelles solutions logicielles ou peut même servir à compléter les robots en place en entreprise.

### 1. *Les avancements en intelligence artificiel*

Ce changement assez radical créer un sentiment de crainte générale car nous ne savons pas exactement vers où nous nous dirigeons. Les médias utilisent le terme d'intelligence à outrance et il est difficile de comprendre en quoi l'intelligence artificielle peut avoir son utilité au sein des entreprises. J'ai pu noter lors de mes recherches que nombreuses sont les entreprises qui, soit s'activent à la mise en place des solutions IA soit, ont l'intention d'en installer d'ici 3 ans (Selon l'étude du Boston Consulting Group AI). Sur une vision orientée sur le long terme, les solutions IA pourraient devenir des solutions communes et basiques comme le sont aujourd'hui les logiciels les plus utilisés en entreprises (Logiciels de paye, gestion des incidents etc...)

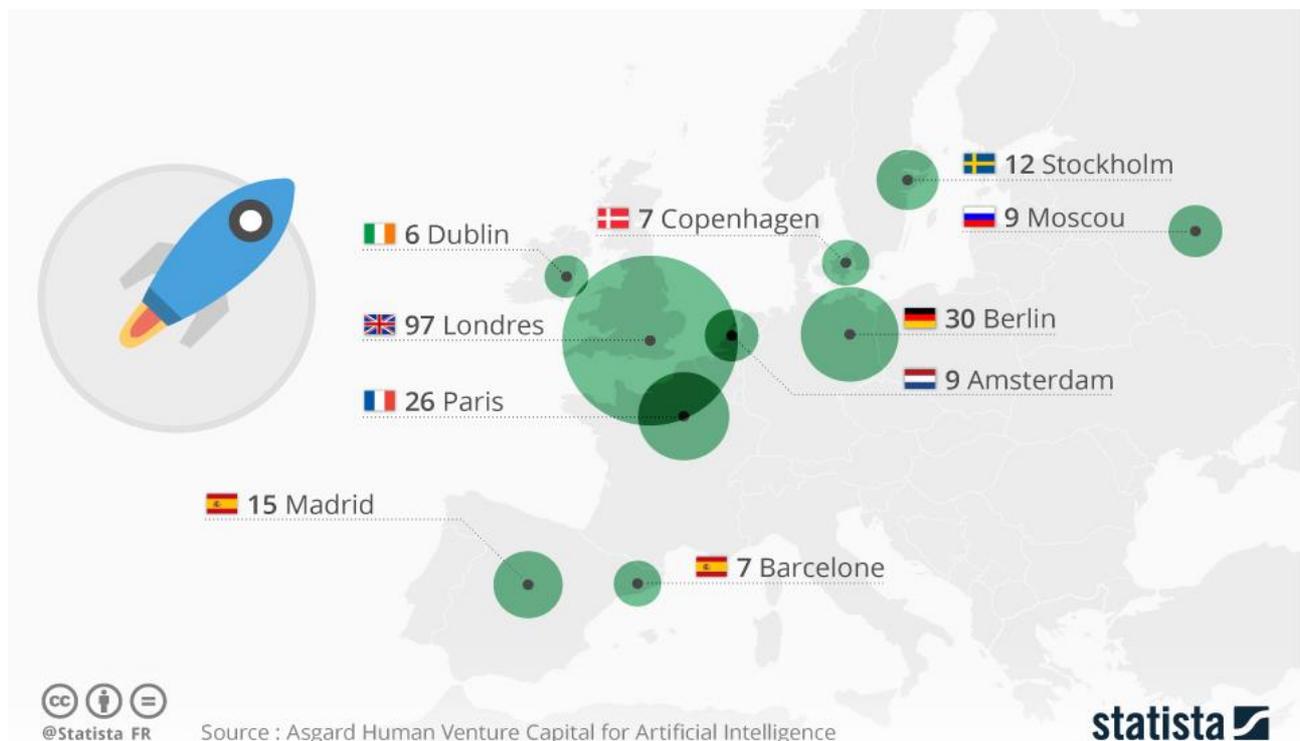


Figure 19: Nombre de start-ups liés à l'IA basées dans les villes suivantes

Mes recherches et mon entretien avec M. Grillotti entre autres, m'ont conforté dans l'idée que l'intelligence artificielle n'était encore qu'au stade 'd'IA faible', c'est-à-dire une IA ayant un but et des tâches bien précises. En revanche, l'IA forte n'existe pas encore. Le machine learning, le deep

learning, le supervised learning sont cependant des méthodes bien réelles qui sont constamment en voie d'amélioration. Il y'a dans ces méthodes un réel potentiel d'innovation et, ces dernières sont et pourront à terme être utilisées dans des solutions IA en accompagnement des entreprises.

## 2. *L'impact sur les emplois*

Cependant, les avis divergent lorsqu'il s'agit de la création d'emplois pour donner suite à la mise en place de solutions IA en entreprise. Il y'a toujours eu des progrès techniques remettant en cause l'avenir des emplois (robots, logiciels...), de même la mise en place d'IA va forcément supprimer des emplois en automatisant les tâches répétitives et fastidieuses. Deux groupes de personnes se distinguent alors, le premier imaginant que l'IA peut complètement supprimer l'Humain du monde du travail et le second pensant que l'IA ne servira juste d'assistance afin d'exercer nos métiers avec plus d'aisance.

Pour moi, même si nous n'en sommes qu'aux prémices de l'IA, il est difficile d'imaginer que celle-ci puisse prendre la direction des entreprises, de structures, d'organisations, sans qu'un seul humain ne soit derrière elle pour guider. Comme nous avons pu le constater au cours de mes recherches, l'IA n'est intelligente que pour un but donné et des tâches bien précises. Il faut nécessairement la guider car nous seuls sommes à même de ressentir les problèmes, les objectifs et les buts des entreprises.

A moins d'une progression fulgurante sur la compréhension de notre conscience, ce qui permettrait la création d'une IA forte, un remplacement complet de l'Homme par la machine n'est pas envisageable pour le moment.

Il faut cependant être prudent car les solutions IA, qui sont en voie d'être développées, seraient en mesure d'automatiser des métiers qui jusqu'à présent ne l'ont jamais été. On peut citer par exemple les métiers administratifs qui représentent un pourcentage important d'emplois dans beaucoup de pays.

Tout porte à croire que nous nous dirigeons vers une automatisation complexe des processus métiers et des organismes. Cela va engendrer des changements considérables sur notre manière de travailler et sur nos compétences professionnelles.

## C. Les types de compétences doivent évoluer pour répondre à l'évolution des emplois

### 1. *Apprentissage de nouvelles compétences*

Nous avons relevé dans le rapport de la Banque Mondiale précédemment cité que les compétences recherchées sont désormais celles dont ne disposent pas les robots. Nous pouvons ajouter à cela ce que, comme M. Delpech a expliqué lors de son entretien : la flexibilité du collaborateur n'a jamais été aussi importante. Il est évident que les compétences demandées en entreprise sont intrinsèquement liées à l'évolution de l'emploi, cette flexibilité du salarié va donc devenir une nécessité pour pouvoir s'épanouir professionnellement.



Figure 20 : Les 10 soft skills à avoir en 2020

Pour compléter ces données, nous notons également que près de 90% des salariés interrogés lors de mon enquête estime avoir le besoin d'apprendre de nouvelles compétences. Celles-ci leur serviraient à rester constamment en adéquation avec leur métier. Toujours selon l'enquête que j'ai pu mener, nous pouvons remarquer que 80% des employés estime être assez formé dans le cadre de leur travail. Aussi, la demande en formation des salariés reste la proposition qui est la plus réalisable selon les personnes interrogées.

### 2. *Evolution des secteurs professionnels*

Il est également intéressant de remarquer que selon les estimations du groupe Manpower, les secteurs administratifs, financiers et la comptabilité seront touchés par une baisse d'effectif à

l'inverse des métiers IT et de relation client. Comme l'avait noté M. McMahon dans son rapport, les métiers administratifs pourront être un jour complètement automatisés et cela peut être désormais visible au niveau des statistiques. L'augmentation des métiers dans le domaine de la technologie est principalement due au fait que ce ne sont pas encore des métiers automatisables et que les machines, logiciels et robots dépendent encore d'Humains pour les configurer. Même si selon l'estimatif du groupe Manpower, les effectifs des métiers basés sur la relation clientèle sont en augmentation et devrait continuer à augmenter, cela n'a pas l'air d'être une volonté générale des grands groupes. La volonté des banques de remplacer les conseillers de niveau 1 par une IA est loin d'être anodine. Si cela fonctionne correctement pour les banques, nous pouvons facilement imaginer que ces solutions IA puissent remplacer des conseillers de niveau 1 pour beaucoup d'autres établissements. Ces solutions IA pourraient même à terme avoir des conversations plus complexes avec le client.

### 3. Conclusion

L'évolution des types de compétences est déjà en cours, les entreprises ont alors déjà commencé à modifier leurs méthodes de recrutement et à accentuer leurs recherches sur les compétences émotionnelles. Les compétences routinières spécifiques sont de moins en moins demandées à l'inverse de la combinaison de différents types de compétences qui est très recherchée et bien plus rémunératrice.

## D. La société et les organismes doivent être repensés afin d'accompagner ce changement

Les emplois évoluent, les compétences recherchées sont différentes et notre manière de travailler subit un véritable bouleversement. Ce changement doit alors être accompagné par les institutions et les entreprises au risque de créer de graves conflits socio-économiques.

Cette hypothèse est sûrement la plus complexe à analyser car il est très difficile de se projeter sur le long terme. Cependant, il y'a actuellement beaucoup de réflexions à ce sujet. Comme nous avons pu le voir, la Banque Mondiale s'est d'ores et déjà intéressée au sujet et a fait une liste de préconisations. Les grands groupes d'entreprises ont également commencé à réfléchir et à proposer des mesures préventives au sein des entreprises.

### 1. Organisme

Les entreprises vont vivre un tournant majeur dans les prochaines années. Il est alors très important de se préparer à ce changement en mettant en place des axes d'amélioration au sein des entreprises.

- D'une part, la digitalisation des entreprises sera un point critique. Celles qui n'auront pas su se digitaliser (et ainsi automatiser leurs processus) ni former ses employés à la digitalisation ne pourront que difficilement gagner des parts de marchés.
- D'autre part, l'automatisation concerne, certes les entreprises, mais impacte aussi directement les employés. Dans l'optique où de nombreux emplois vont être modifiés voire supprimer avec l'arrivée des solutions IA, il est nécessaire de fournir aux employés de demain un environnement d'apprentissage transparent.

Patrick Lebrun l'avait alors souligné en parlant de l'entreprise apprenante de demain. Les collaborateurs pourront apprendre et assimiler des nouvelles compétences en permanence tout en fournissant un travail quotidien. M. Delpech avait alors ajouté que cette transformation a déjà eu lieu mais qu'il reste encore du travail pour certains types d'entreprises où les métiers sont essentiellement des métiers à base de tâches routinières. La formation va alors être un enjeu clé des entreprises. D'autant plus que lors de mon enquête, la fonctionnalité la plus attendue par les employés avec la mise en place d'IA en entreprise fut la suppression des tâches répétitives.

Un autre aspect qui est de plus en plus cité est la présence de groupe d'apprentissage au sein même des entreprises. Le groupe Vinci invite par exemple ses entreprises à laisser les employés créer des petites communautés apprenantes volontaires internes à l'entreprise afin de permettre une maîtrise plus rapide de nouvelles compétences.

## 2. *Société*

L'évolution du marché du travail a un impact direct sur la société contemporaine. Si effectivement les solutions IA venaient à envahir le marché, de nombreux emplois seront supprimés. Il ne restera majoritairement que des emplois demandant un haut niveau d'études ou des emplois nécessitant de fortes compétences émotionnelles ou créatives. Une redéfinition du travail sera nécessaire.

Plusieurs solutions pourraient s'offrir à nous comme le revenu universel qui est testé dans différents pays et même proposé dans le rapport de la Banque Mondiale. Cependant, j'ai demandé lors de mon enquête si le revenu universel pouvait être une solution envisageable dans le futur et seulement 17% des répondants ont répondu positivement.

Un autre thème qui est revenu fréquemment lors de mes recherches et entretiens : l'éducation. Les élèves actuellement en école primaire auront des emplois qui n'existent pas pour l'instant. Il est alors important de faciliter le développement des compétences émotionnelles et de la flexibilité de ces futurs adultes.

### 3. *Conclusion*

En résumé, il est évident que les institutions et les organismes doivent accompagner la transformation des emplois. Même si certains grands groupes d'entreprise ont une légère avance sur la prise en compte des évolutions futures des emplois, ce n'est pourtant pas le cas pour la majeure partie d'entre eux, en particulier pour les PME. C'est pourquoi, en dernière partie de cette thèse, je vais élaborer et proposer un plan d'action et des recommandations pour les PME.

## XV. Plan d'action et recommandations pour les PME françaises

---

### A. Recommandations générales

Grâces aux recherches réalisées au cours de ces études et des témoignages que j'ai recueilli, je vais essayer de faire part de quelques recommandations que je considère comme essentielles pour le succès des entreprises de demain.

Cependant, ces recommandations et ce plan d'action ne pourront s'appliquer à toutes les entreprises, qu'en fonction de leurs domaines d'activités. Mon objectif est d'établir une ligne directrice et des conseils généralistes sans me cantonner à des secteurs d'activités particuliers.

#### 1. *Veille technologique*

##### a) *Qu'est-ce que la veille ?*

La veille technologique permet d'avoir un point de vue général sur le marché et sur les évolutions technologiques en cours, en particulier pour les entreprises pour lesquelles l'innovation est fondamentale.

Réaliser une veille régulièrement peut demander du temps mais sera largement récompensé en termes d'innovation, de prise de recul sur le marché et de gain de parts de marché sur le long terme.

La veille peut se faire de différentes manières. Il peut s'agir, dans un premier temps, de conserver une attention particulière sur le secteur de la recherche et de l'enseignement ; les universités et les centres de recherches permettent généralement d'accéder aux études, doctorats et thèses. Il peut également s'agir de veille technologique concurrentielle en restant alerté sur les nouvelles innovations ou encore les brevets déposés par la concurrence. Enfin, l'étude de revues de presses, d'articles de blogs sur internet reste un aspect essentiel de la veille.

Il est alors important pour chaque entreprise de se renseigner régulièrement sur les nouvelles solutions existantes du marché qui permettraient de travailler différemment et plus intelligemment. Pour les PME, de plus en plus de solutions basées sur de l'IA verront le jour, il ne faudra pas manquer cette occasion pour pouvoir se démarquer rapidement.

##### b) *Outils*

Il y'a actuellement beaucoup d'outils disponibles sur internet pour faciliter la veille. Un outil qui m'a particulièrement aidé lors de mes recherches pour cette thèse fut Feedly. C'est un client

gestionnaire de flux RSS qui permet de s'abonner à des flux, de les trier et de les catégoriser. Evidemment, il faudra alors être assez prudent lors de l'ajout des différentes sources. Cet outil permet d'avoir un accès simplifié aux nouveaux articles, triés par catégories et même par mots clés.

## 2. *Aide à la transformation numérique*

L'automatisation des processus passe avant tout par une transformation numérique de l'entreprise.

Il faut désormais considérer que la data est le nouvel or noir des entreprises. L'exploitation des données sur internet, sur les réseaux sociaux est un des nouveaux piliers essentiels de la croissance des entreprises. Il existe des nouveaux outils permettant le recueil et la gestion de données clients (avis, tendances...) et il devient impératif pour les entreprises de s'équiper.

Cette transition numérique passe également par un changement de culture d'entreprise. Il apparaîtra nécessaire de faciliter la collaboration entre les employés et leur permettre une meilleure flexibilité. L'importance de l'intelligence émotionnelle entre alors en jeu. Ce changement de culture doit aussi s'orienter sur la clientèle. C'est elle qui s'exprime sur internet, donne son avis et qui génère donc de la donnée très importante pour l'entreprise.

Des aides proposées par le gouvernement sont alors possibles aux fins de financements des projets de transitions numériques. Le site web gouvernemental [francenum.gouv.fr](http://francenum.gouv.fr) permet un accompagnement ainsi que la possibilité de tester sa maturité numérique à l'aide d'un outil d'autodiagnostic digital.

## 3. *Formations et compétences*

Nous entrons dans une ère où les emplois évoluent très rapidement. Dans l'optique de se préparer à ces évolutions, il est alors important et primordial, lors de recrutements, d'accorder une attention toute particulière aux compétences émotionnelles. Ces compétences émotionnelles auront comme avantage d'amoindrir la peur éventuelle des employés face aux évolutions de leurs emplois. Ces derniers accepteront plus facilement les changements et pourront s'y préparer ensemble.

La demande en formation augmente de plus en plus chez les salariés. Les entreprises auront tout à gagner à former correctement leurs employés pour suivre l'évolution de leurs emplois. Il faut permettre aux employés l'apprentissage et l'assimilation continuels de nouvelles compétences, et ce dans le cadre de leur travail quotidien. Cela va devenir une condition essentielle pour se démarquer des autres entreprises.

Également, mettre en exergue, la possibilité des employés à former des groupes d'apprentissage au sein même de l'entreprise, ceci serait perçu tel un atout considérable. De nombreux moyens simples et accessibles existent dans le but de favoriser une culture de l'apprentissage, tel l'accès pour les employés à des formations e-learning ludiques par exemple. Les collaborateurs peuvent ainsi apprendre et « jouer » en même temps, ce qui est loin d'être anodin, et cela favoriserait le team-building et les interactions sociales.

## B. Plan d'action pour déployer et se préparer à une automatisation

### 1. *La relation client*

Tout d'abord, il est important de réaliser un état des lieux sur la satisfaction client, ce dernier se trouve au cœur des processus de l'entreprise. Recueillir, analyser et traiter les données clients représentent un atout nécessaire et essentiel à la performance des entreprises d'aujourd'hui et de demain.

Une des méthodes simple et efficace serait de mettre en place un indicateur NPS (Net Promoter Score). Dans ce cas, le score est calculé à partir d'une question spécifique (« Quelle est la probabilité que vous recommandiez ce produit ou ce service à un ami ou un proche ? ») puis d'une deuxième question qualitative (« Pourquoi ? »).

L'automatisation a l'avantage de permettre aux entreprises de se concentrer sur les liens avec le client en laissant les tâches routinières et fastidieuses à la machine et aux logiciels.

### 2. *Organisation du déploiement*

Dans un second temps, l'élaboration d'un état des lieux concernant les processus de l'entreprise est primordiale. Il permettra de reconnaître les processus nécessitant ou non une certaine automatisation. Ce sont des processus qui disposent majoritairement de tâches routinières, sans réelles valeurs ajoutées et, pour lesquelles les employés ne font pas preuve de productivité. Il faut cependant être attentif à la capacité de l'entreprise à automatiser ce processus. Dispose-t-on des données nécessaires ? Le service informatique de l'entreprise dispose-t-il des ressources nécessaires pour mettre en place une automatisation complète ?

Une fois ces processus automatisables identifiés, le mieux est d'en choisir un en particulier qui servira de projet pilote. Celui-ci nécessitera avant tout une étude de preuve de concept pour en étudier la faisabilité et le retour sur investissement des solutions hardware et software choisies.

Dès lors que la preuve de concept est analysée et validée, la mise en place du projet pilote peut démarrer. Tout en suivant une démarche agile, ce processus permettra surtout de se familiariser

avec la mise en place des solutions d'automatisation choisies et ainsi créer une stratégie avec une vision sur le long terme.

Cette mise en place du projet pilote permettra aussi de préparer les équipes à ces solutions et de prendre en compte la nécessité de formations ou encore les évolutions des professions qui vont résulter de cette installation. S'appuyer sur les collaborateurs concernés par cette automatisation est alors nécessaire à la réussite de ce projet.

Le déploiement de la solution peut alors débuter lorsque la phase pilote est conclue avec succès. Suivant les méthodes propres aux entreprises, il est important de planifier, d'étudier les risques et d'effectuer une conduite de gestion du changement afin de déployer les solutions sans obstacle majeur.

Je tiens également à rappeler que tout au long de ce projet, la communication est de mise. Au sein du projet, il faut savoir expliquer les changements, écouter les retours, dialoguer et identifier les points faibles potentiels. La communication interne à l'entreprise est tout aussi importante et il faut réussir à expliquer les avantages de l'automatisation, montrer les différentes évolutions et les nouvelles façons de faire.

Les collaborateurs ne doivent pas voir la machine et l'automatisation comme étant une concurrence mais plutôt comme une assistance et une complémentarité. La conduite du changement et la formation n'ont alors jamais été aussi importants.

### 3. *L'intelligence collective*

Automatiser les tâches les plus fastidieuses d'une entreprise permet aux collaborateurs de gagner du temps et de travailler différemment. Il est important de leur permettre de travailler ensemble sans obstacle et en leur fournissant des outils collaboratifs adaptés.

En mettant en place ces outils au sein de l'entreprise et en formant les employés à leurs utilisations, le flux global d'informations et de données s'en retrouve modifié et facilité. Les informations pertinentes sont alors vite partagées et constamment accessibles à tous et, il n'y a plus lieu de passer par les strates de la hiérarchie pour récupérer une information critique voire urgente.

On retrouve alors plusieurs types d'outils :

- Des outils organisationnels (individuel ou en équipe) comme Smartsheet ou Trello
- Des outils facilitant la communication entre les collaborateurs comme Slack ou Teams
- Et enfin des outils permettant une meilleure diffusion des informations comme Yammer

Ces outils, dans la mesure où ils sont utilisés à bon escient et dans la durée, permettront une augmentation de la productivité de l'entreprise.

## XVI. Conclusion

---

Le paradigme de l'emploi est en pleine transformation, véhiculant un véritable bouleversement aussi bien dans son aspect technique que sociétal.

D'un point de vue technique, les solutions basées sur les intelligences artificielles connaissent certes un essor considérable et, seront de plus en plus utilisées par les entreprises, jusqu'à en devenir des solutions banales. Bien que l'on parle fréquemment de remplacement total de l'Homme par la machine, et au vu des avancements actuels, il faudrait plutôt considérer la machine comme étant une aide, une assistante et un outil facilitant notre travail. L'automatisation complète par la machine ne sera possible que si nous inventions une intelligence artificielle forte et pour cela, il faudrait découvrir au préalable les secrets de notre « conscience ».

Cependant, il est évident que les emplois vont fortement évoluer dans les années à venir et les entreprises doivent s'y préparer ardemment sous peine d'être fragilisées. Les majeures parties des tâches administratives et répétitives seront effectuées par les machines, l'entreprise de demain pourra alors se concentrer sur l'apprentissage et sur les relations clients. De nouvelles dimensions seront valorisées dans l'entreprise de demain, la recherche de compétences émotionnelles telles que l'écoute, l'empathie ou encore la solidarité, est d'ores et déjà en évolution et, parions le celle-ci sera probablement une obligation pour les recrutements futurs.

Concernant l'aspect sociétal de cette thématique, une prise de conscience générale est nécessaire afin de se préparer à l'obsolescence de nombreux emplois. L'automatisation n'affectera pas tous les emplois certes. Néanmoins, nous allons assister à une création majoritaire d'emplois à haute qualification et à une réduction drastique d'emplois à qualification moyenne tels que les métiers administratifs ou encore relatifs à la comptabilité.

Des solutions sont en cours de réflexion afin d'appréhender ce changement. On parle alors de plus en plus de revenu universel ou de redéfinition du travail mais il est aujourd'hui encore prématuré voire impossible de déterminer si ces solutions sont concevables ou non. Si nous nous dirigeons effectivement vers une société autonome, il sera nécessaire de trouver rapidement un substitut à la notion de « travail », ce dernier nous ayant jusqu'à présent toujours défini en tant que personne, et sans cela, une crise sociale et sociétale, non souhaitable, mais très certainement sans précédent serait du domaine des possibles...

Le sujet de l'automatisation amène également une autre problématique relativement complexe, celle de l'écologie. A savoir que l'automatisation et, de ce fait l'utilisation excessive de la technologie, nous obligeraient à amplifier la consommation de ressources. Il serait alors très intéressant de se demander si le green-IT serait en concordance avec l'automatisation à outrance.

## XVII. Table des figures et illustrations

---

Figure 1 : Le luddisme .....	
Figure 2 : Le premier robot industriel Unimate .....	10
Figure 3 : Projection du rapport de ManPowerGroup sur la volonté des employeurs à ce que leurs employés gagnent en compétences .....	21
Figure 4 : Développement social et sociétal recommandé.....	22
Figure 5 : Graphique représentant la tendance de la connaissance sur le sujet par les salariés interrogés .....	27
Figure 6 : Tendance sur le ressenti des métiers exercés .....	27
Figure 7 : Fluctuation du nombre d'emplois par suite d'une automatisation en entreprise .....	28
Figure 8 : Tendance sur l'assistance par la machine et les logiciels .....	29
Figure 9 : Tendance sur la formation en entreprise .....	30
Figure 10 : Tendance de la connaissance de l'IA chez les dirigeants interrogés .....	30
Figure 11 : L'IA est-il une menace dans les entreprises ? .....	31
Figure 12 : Tendance des employés interrogés sur les attentes de l'IA en entreprise .....	32
Figure 13 : Tendance du ressenti des employés interrogés sur l'automatisation du travail.....	33
Figure 14 : Tendance sur la faisabilité des propositions .....	33
Figure 15 : Nombre de robots industriels opérationnels en Chine par année .....	35
Figure 16 : Robot industriel de chez Hitachi .....	39
Figure 17 : Illustration de la différence entre le machine learning et le deep learning .....	43
Figure 18: Analyse des recherches avec google Trend .....	46
Figure 19: Nombre de start-ups liés à l'IA basées dans les villes suivantes.....	47
Figure 20 : Les 10 soft skills à avoir en 2020 .....	49

## XVIII. Glossaire

---

Automate : « Un automate programmable industriel est un dispositif électronique programmable destiné à automatiser des processus tels que la commande de machines au sein d'une usine et à piloter des robots industriels par exemple. »

Automatisation : « Exécution totale ou partielle de tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine. »

Bug : « Défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur. »

Bureautique : « Ensemble des techniques informatiques qui facilitent le travail de secrétariat. »

Data-sciences : « La Data Science est la science des données. C'est la discipline qui permet à une entreprise d'explorer et d'analyser les données brutes pour les transformer en informations précieuses permettant de résoudre les problèmes de l'entreprise. »

Deep-learning : « Le Deep Learning, ou apprentissage profond, est l'une des principales technologies de Machine Learning et d'intelligence artificielle. »

Degree : « Equivalent anglo-saxon d'un diplôme universitaire »

Division du travail : « La division du travail est, dans l'entreprise, la décomposition de la production en de nombreuses opérations ou tâches élémentaires, limitées et complémentaires. »

ETI : « Une entreprise de taille intermédiaire est une entreprise qui a entre 250 et 4999 salariés, et soit un chiffre d'affaires n'excédant pas 1,5 milliards d'euros soit un total de bilan n'excédant pas 2 milliards d'euros. »

Evanescence : « Propriété de ce qui s'évanouit, s'efface. »

IA : « Abréviation d'intelligence artificielle. Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine. »

IPA : « Abréviation de Intelligent Process Automation. »

Machine-learning : « Le Machine Learning est une technologie d'intelligence artificielle permettant aux ordinateurs d'apprendre sans avoir été programmés explicitement à cet effet. »

PHD : Diplôme de doctorat

PME : « La catégorie des petites et moyennes entreprises (PME) est constituée des entreprises qui occupent moins de 250 personnes, et qui ont un chiffre d'affaires annuel inférieur à 50 millions d'euros ou un total de bilan n'excédant pas 43 millions d'euro »

Reddit : « Reddit est un site web communautaire d'actualités sociales fonctionnant via le partage de signets permettant aux utilisateurs de soumettre leurs liens et de voter pour les liens proposés par les autres utilisateurs. »

Reinforcement-learning : « Sur le principe, le reinforcement learning consiste pour un agent autonome (un robot, un chatbot...) à apprendre de ses erreurs. »

RPA : « Robotic Process Automation »

Réalité augmentée : « La réalité augmentée désigne une interface virtuelle, en 2D ou en 3D, qui vient enrichir la réalité en y superposant des informations complémentaires. »

Siri : « Application de commande vocale qui comprend les instructions verbales données par les utilisateurs et répond à leurs requêtes. »

Soft skills : « Compétences comportementales »

StackExchange : « Stack Exchange est un réseau de sites anglophones de questions et réponses à édition collaborative, chacun traitant d'un thème particulier. »

Supervised learning : « L'apprentissage supervisé est une tâche d'apprentissage automatique consistant à apprendre une fonction de prédiction à partir d'exemples annotés, au contraire de l'apprentissage non supervisé. »

TPE : « Catégorie des très petites entreprises, dont le nombre maximal de salariés est inférieur à dix. Et qui ont un chiffre d'affaires annuel inférieur à deux millions d'euros. »

Work Process Administration (ou WPA) : « Principale agence fédérale instituée dans le cadre du New Deal durant la présidence de Franklin Roosevelt. »

## XIX. Webographie

---

- "Robots will kill 36M American jobs by 2030"
- <https://www.techrepublic.com/article/robots-will-kill-36m-american-jobs-by-2030/>
  
- Interview de Luc Julia dans le journal du geek, janvier 2019
- <https://www.journaldugeek.com/dossier/lintelligence-artificielle-nexiste-interview-de-luc-julia-cocreateur-de-siri/>
  
- "Entreprise analytique : une alliance entre les métiers et l'Intelligence Artificielle", Stéphane Roder
- <https://www.silicon.fr/avis-expert/entreprise-analytique-une-alliance-entre-les-metiers-et-lintelligence-artificielle>
  
- "Pas d'intelligence artificielle sans intelligence collective" - Tribune de Philippe Le Gloahec sur conmarketing-news.fr
- <https://comarketing-news.fr/pas-dintelligence-artificielle-sans-intelligence-collective/>
  
- "Travailler à l'ère du numérique : n'avez pas peur !"
- <https://www.cio-online.com/actualites/lire-travailler-a-l-ere-numerique-n-avez-pas-peur-10883.html>
  
- "Automatisation : IA et robots ne vont pas remplacer l'humain dans l'entreprise"
- <https://www.silicon.fr/ia-robots-humain-entreprise-229043.html>
  
- "40% of companies are adding jobs after deploying AI, not killing them"
- <https://www.techrepublic.com/article/40-of-companies-are-adding-jobs-after-deploying-ai-not-killing-them/>
  
- "6 ways AI will revolutionize retail"
- <https://www.techrepublic.com/article/6-ways-ai-will-revolutionize-retail/>
  
- "How to differentiate between AI, machine learning, and deep learning"
- <https://www.techrepublic.com/article/how-to-differentiate-between-ai-machine-learning-and-deep-learning/>

- "Automatisation : une mise à niveau des compétences s'impose"
- <https://www.silicon.fr/automatisation-competences-manpowergroup-233553.html>
  
- "Comment réussir l'automatisation des processus métiers ?"
- <https://www.informatiquenews.fr/comment-reussir-lautomatisation-des-processus-metiers-isabelle-moreau-blue-prism-60775>
  
- "L'IA a toute sa place dans le monde du travail - Emmanuel Schupp, Citrix"
- <https://www.informatiquenews.fr/lia-a-toute-sa-place-dans-le-monde-du-travail-emmanuel-schupp-citrix-60748>

## XX. Bibliographie

---

- « Révolution des compétences 4.0 » - Rapport de Manpower Group
- « L'intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle » - Eric Sadin
- « Automation and Artificial Intelligence : How machines are affecting people and places » - Rapport du Metropolitan Policy Program
- « Le travail en mutation » - rapport de la Banque Mondiale
- « Les robots n'auront pas notre peau » - Laurent Geneslay et Rasmus Michau
- « AI in the Factory of the Future » rapport par Daniel Küpper , Markus Lorenz , Kristian Kuhlmann , Olivier Bouffault , Yew Lim , Jonathan Van Wyck , Sebastian Köcher et Jan Schlagete
- The Agility Effect Magazine
- « Parole d'expert : Marcien Amougui » - Supply chain magazine mai 2019

## XXI. Annexes

---

### A. Annexe 1 : Synthèse détaillée de l'enquête

#### Rappel du contexte

Le questionnaire a été élaboré dans la cadre de ma thèse professionnelle « *L'avenir de l'emploi : se dirige-t-on vers une automatisation complète du travail ?* ». Mon objectif était de récolter des avis, des opinions et des retours d'expériences à ce sujet.

#### Statistiques

Nombre total de répondant de : **109**

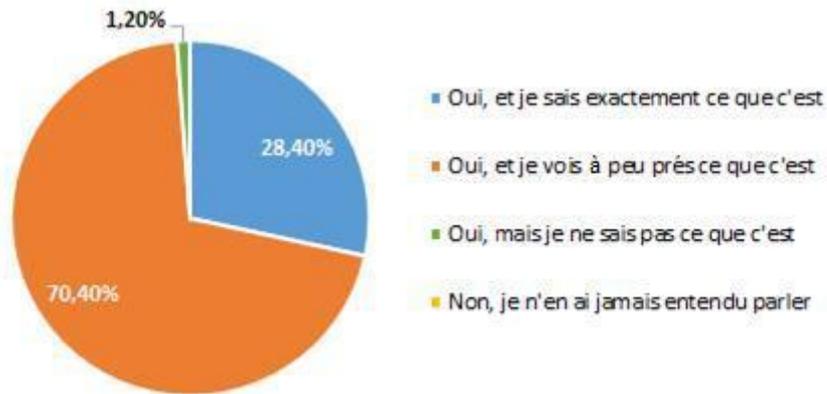
**Ce nombre comprend :**

- **84** répondants exerçant une activité professionnelle ou ayant déjà exercé une activité professionnelle (**48** cadres, **33** non-cadres, **3** gérants/PDG/DG)
- **25** étudiants ou répondants n'ayant pas encore exercé une activité professionnelle

1. *L'IA et l'automatisation en entreprise : Salariés Cadres/Non Cadres*

**Avez-vous déjà entendu parler des intelligences artificielles ?**

(81 réponses)



**Avez-vous déjà entendu parler du machine Learning ?**

(81 répondants)



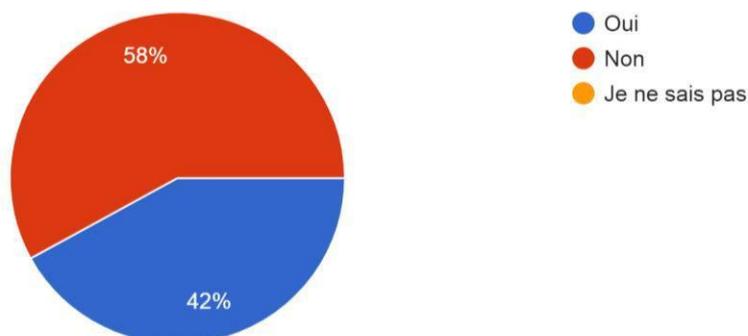
## Avez-vous déjà entendu parler du deep learning ?

(81 réponses)



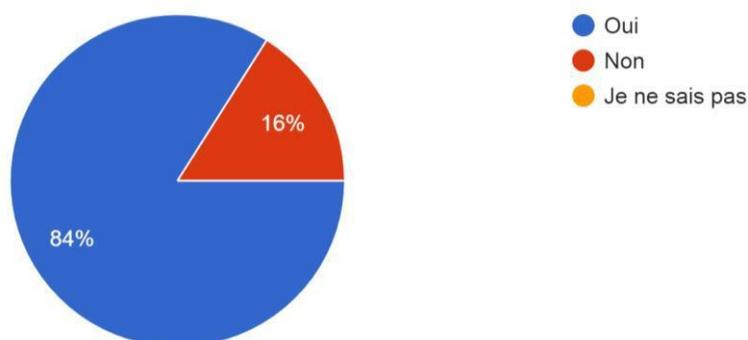
## Estimez-vous que votre travail comporte majoritairement des tâches répétitives ?

(81 réponses)



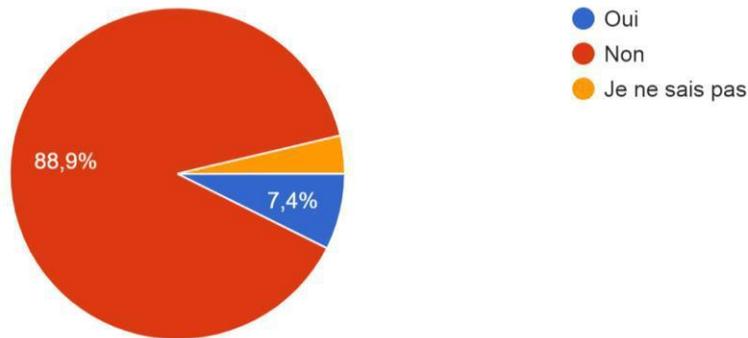
## Avez-vous besoin d'utiliser des compétences sociales et/ou émotionnelles pour exercer votre métier ?

(81 réponses)



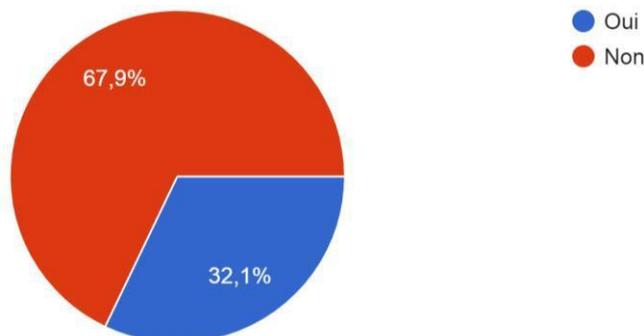
## **Craignez-vous une automatisation complète de votre métier dans un futur proche ?**

(81 réponses)



## **Des automates ou intelligences artificielles ont-ils été mis en place au sein de votre entreprise ?**

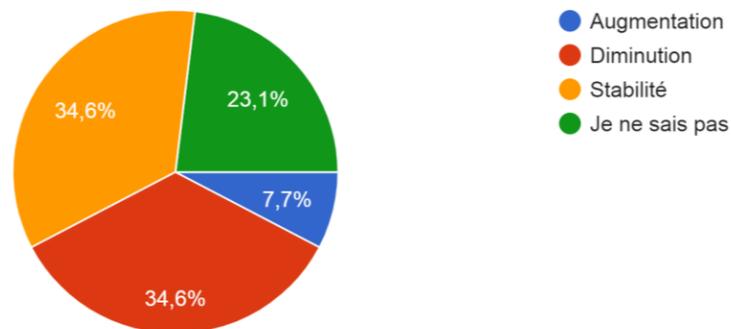
(81 réponses)



**Si la réponse était “OUI” à la question précédente :**

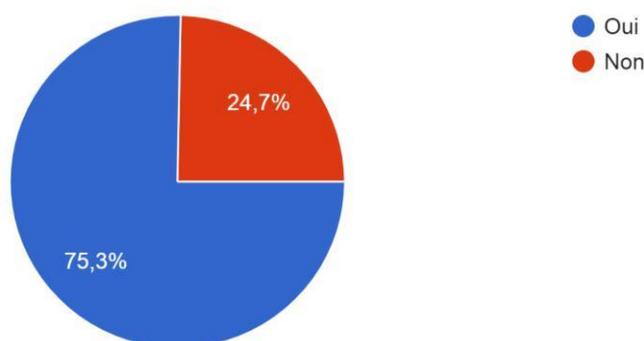
**Avez-vous alors remarqué une fluctuation sur le nombre de postes occupés dans l’entreprise ?**

(26 réponses)



**Êtes-vous assisté dans votre métier par une/des machine(s) ou un/des logiciel(s) ?**

(81 réponses)

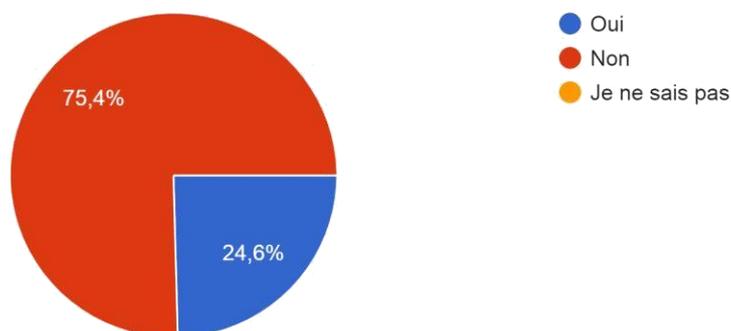




**Si la réponse était “OUI” à la question précédente :**

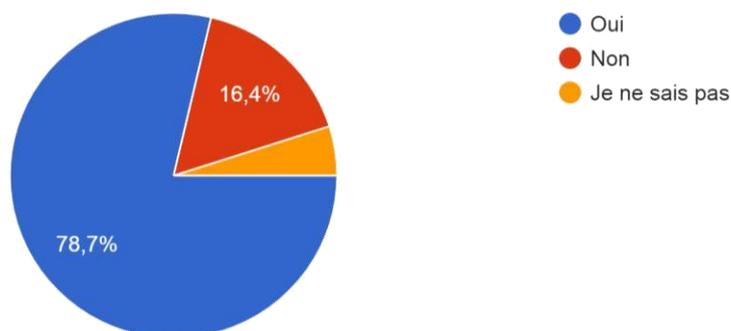
**Pourriez-vous vous en passer pour exercer convenablement votre métier ?**

(61 réponses)



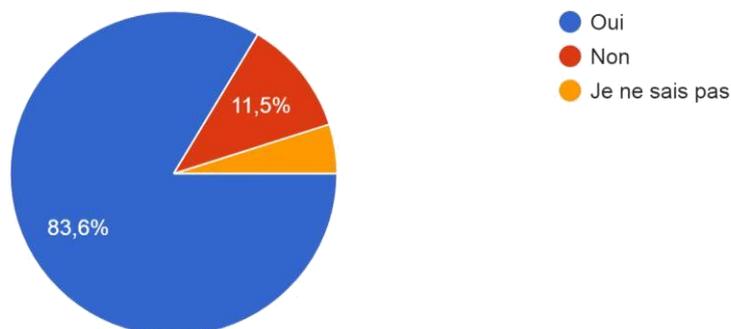
**Cette aide a-t-elle réduit la pénibilité de certaines de vos tâches quotidiennes ?**

(61 réponses)



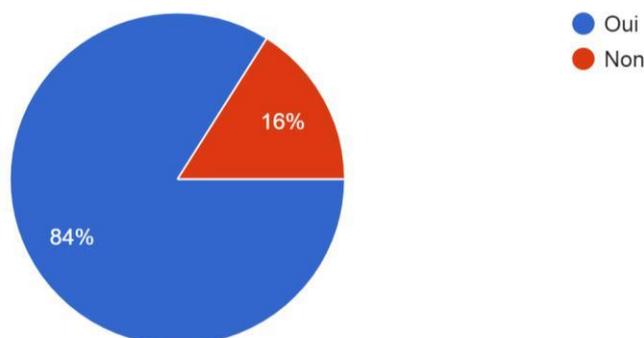
## Selon vous, cette assistance a-t-elle permis l'évolution de votre emploi ?

(61 réponses)



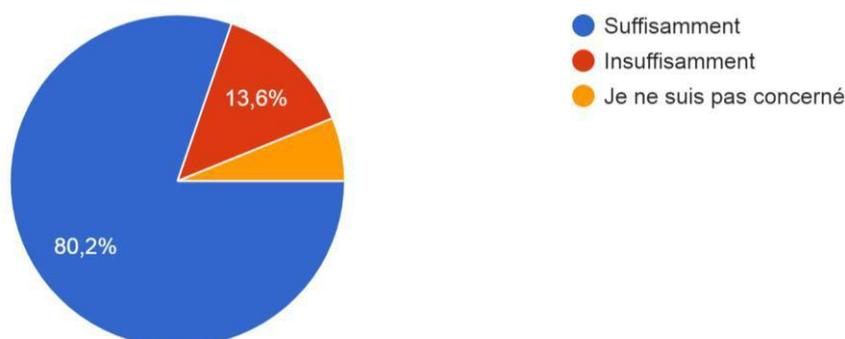
## Avez-vous déjà assisté à des formations pour améliorer vos compétences dans le cadre de votre profession actuelle ?

(81 réponses)



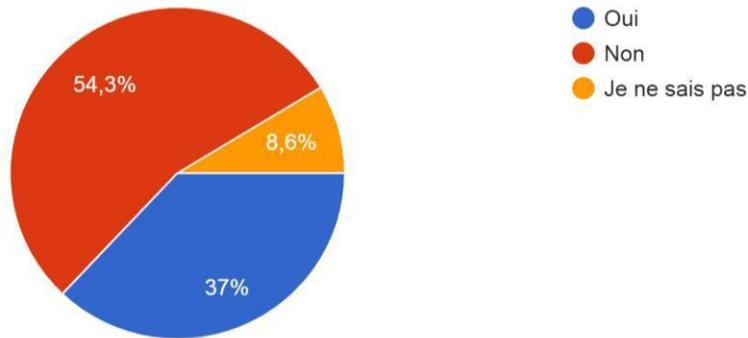
## Dans votre entreprise, avez-vous la possibilité de vous former...

(81 réponses)



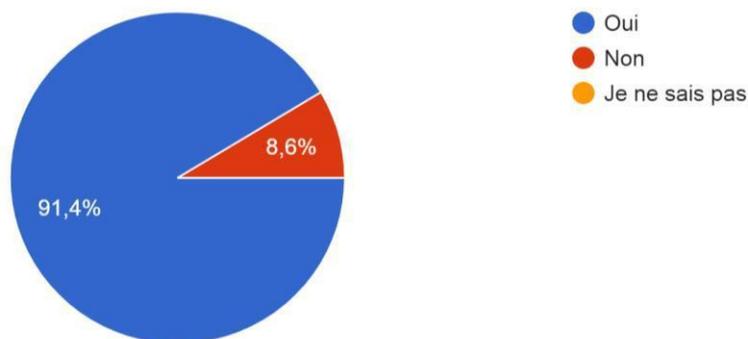
## Avez-vous connaissance, au sein de votre entreprise, de groupes d'apprentissage basés sur le volontariat ?

(81 réponses)



## Ressentez-vous le besoin d'apprendre de nouvelles compétences afin de rester en adéquation avec votre profession actuelle ?

(81 réponses)





## 2. L'IA et l'automatisation en entreprise : dirigeants et PDG

### Avez-vous déjà entendu parler des intelligences artificielles ?

(3 réponses)



### Avez-vous déjà entendu parler du machine Learning ?

(3 réponses)



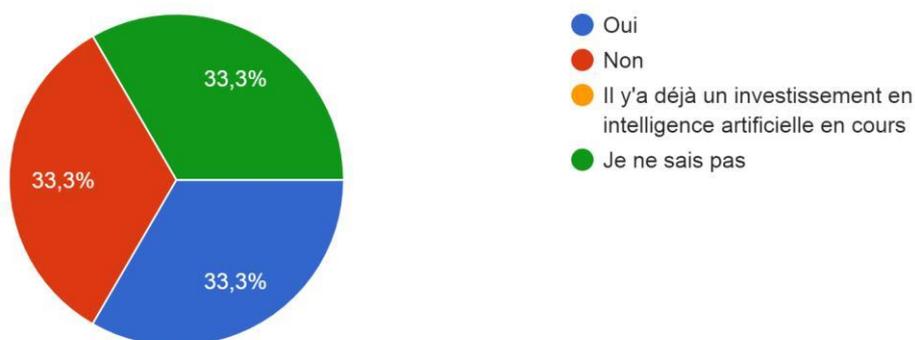
## Avez-vous déjà entendu parler du machine Learning ?

(3 réponses)



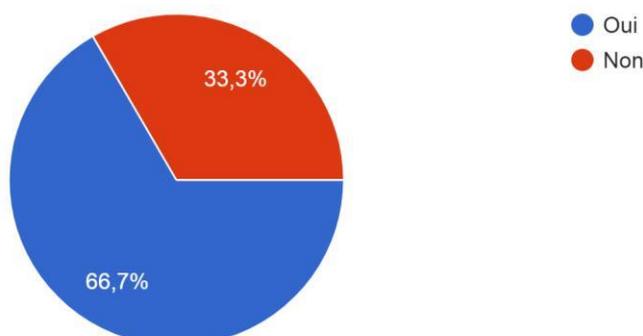
## Avez-vous l'intention d'investir dans l'IA dans un futur proche ?

(3 réponses)



## Avez-vous mis en place dans votre entreprise, une automatisation d'un (ou plusieurs) processus métier ?

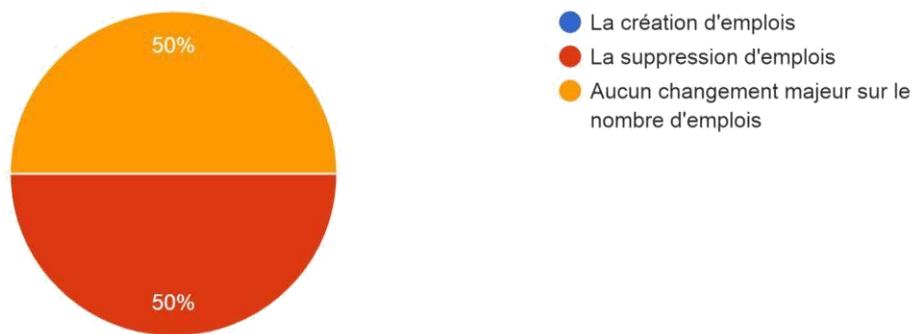
(3 réponses)



**Si la réponse était “OUI” à la question précédente :**

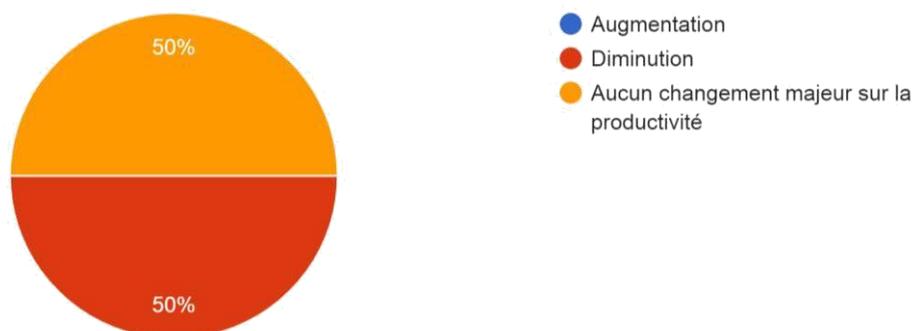
### **Quel a été l'impact de cette automatisation sur les emplois ?**

(2 réponses)



### **Quel a été l'impact de cette automatisation sur la productivité de l'entreprise ?**

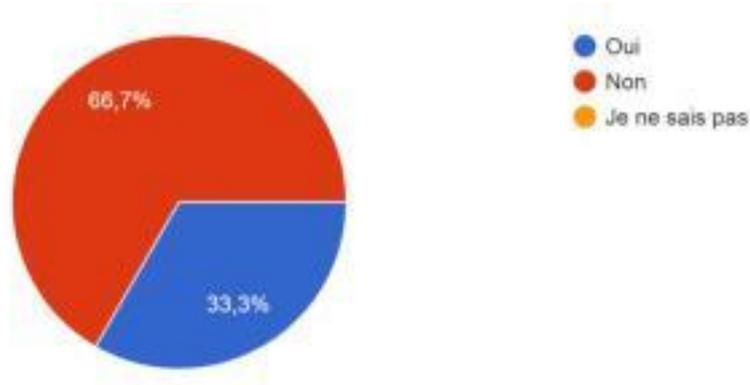
(2 réponses)





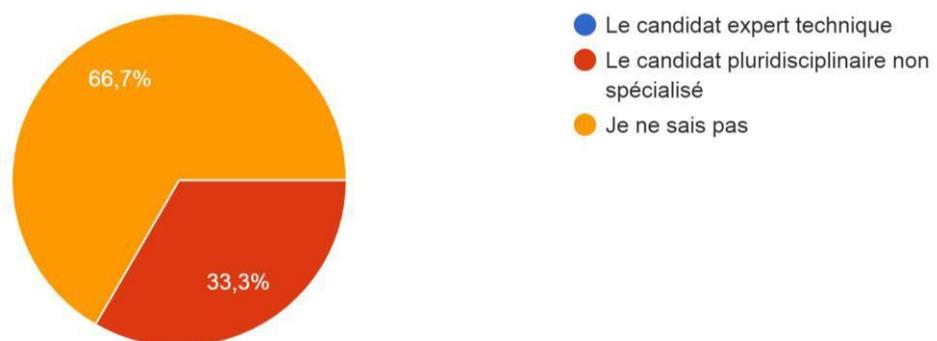
## Estimez-vous former suffisamment vos employés ?

(3 réponses)



## Dans le cadre d'un recrutement, si vous avez le choix entre deux candidats, choisirez-vous...

(3 réponses)



## Dans le cadre d'un recrutement, accordez-vous de l'importance aux 'soft skills' (compétences comportementales) ?

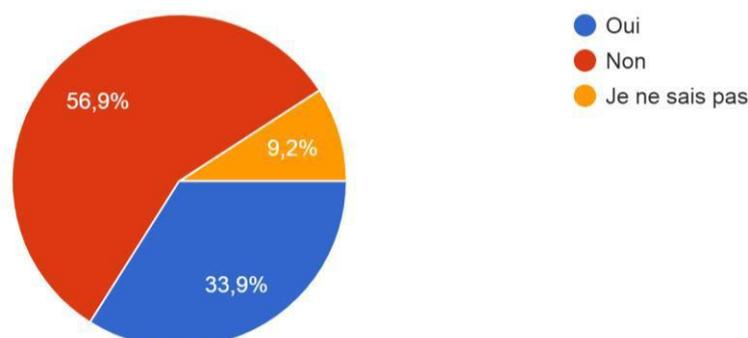
(3 réponses)



### 3. *L'automatisation du travail et son influence sur le monde*

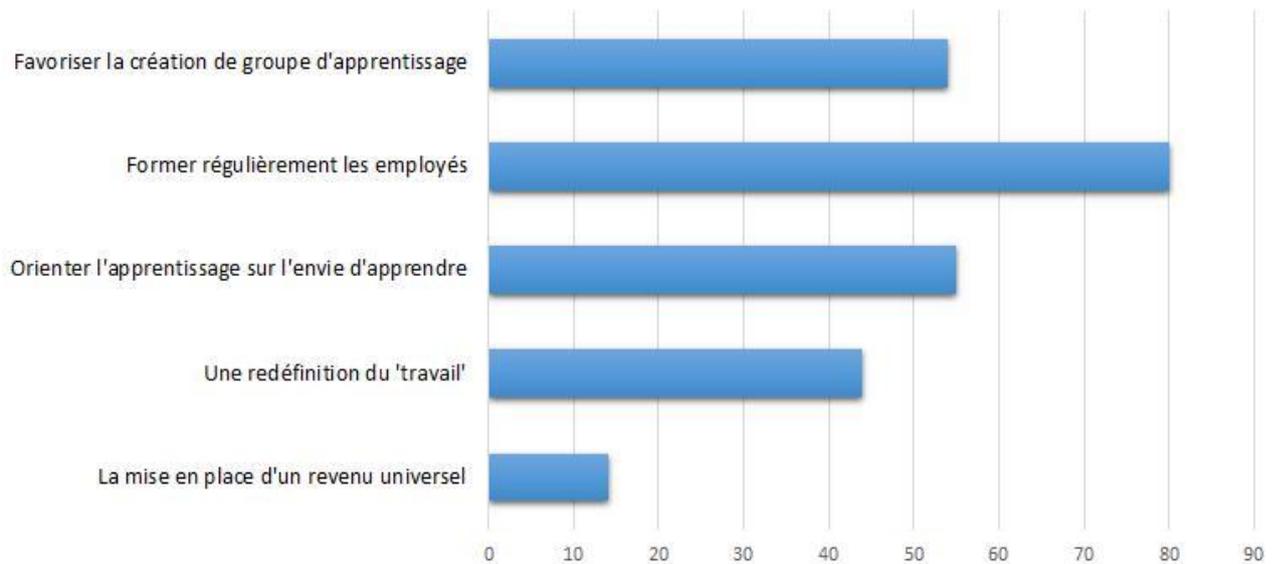
## Estimez-vous que l'intelligence artificielle représente une crainte ou encore une menace au sein des entreprises ?

(109 réponses)



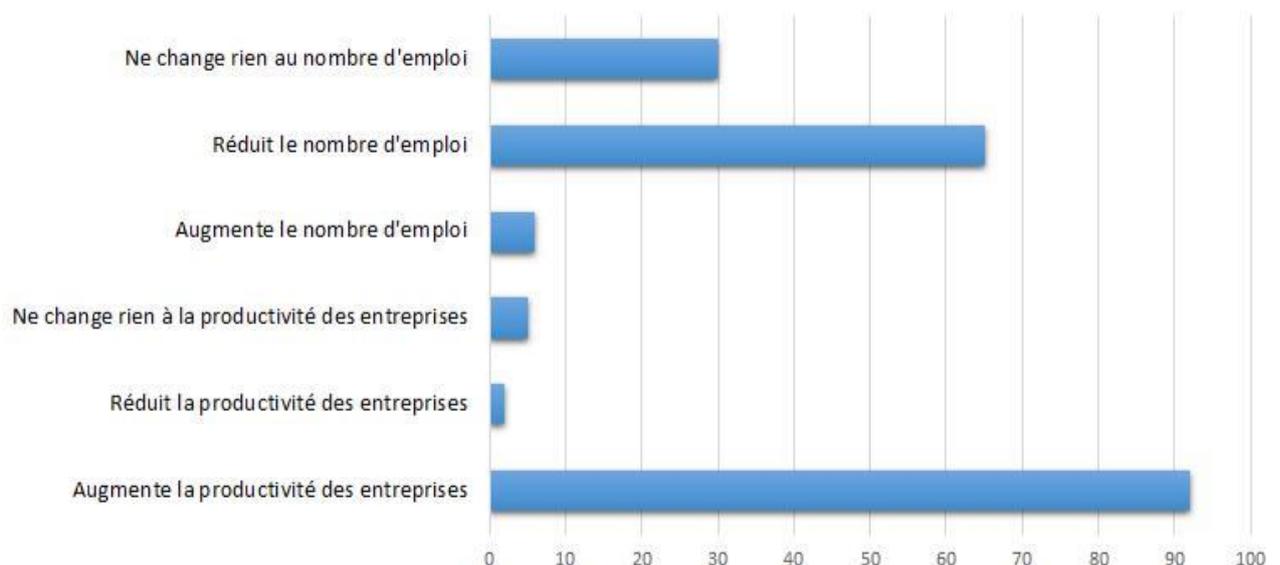
## Parmi ces propositions, lesquelles sont réalisables dans un futur proche selon vous ?

(109 réponses)



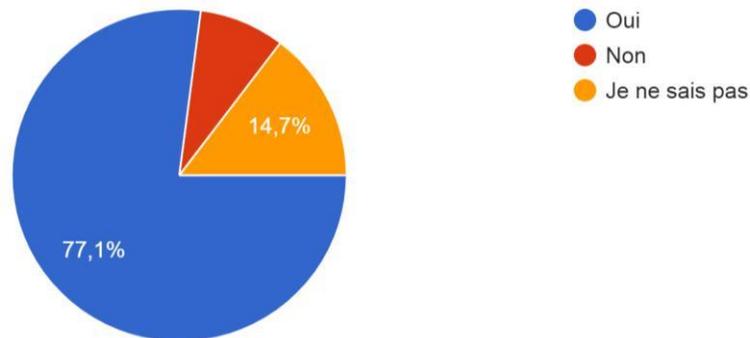
## De manière générale, pensez-vous que l'automatisation du travail...

(109 réponses)



## Pensez-vous que l'intelligence artificielle va devenir un atout essentiel dans les entreprises, au même titre que la bureautique actuellement ?

(109 réponses)



## Qu'attendez-vous de la mise en place des IA en entreprise ?

(109 réponses)

