

L'automatisation : une évolution dans le domaine des postes de l'informatique

Transformer l'humain par le script, un danger ou une bénédiction ?



29 mars 2023

Gérald laronche

Mémoire d’étude

# Résumé

Sommaire

[Résumé 2](#_Toc129537359)

[Préface 4](#_Toc129537360)

[Introduction 5](#_Toc129537361)

[Problématique 7](#_Toc129537362)

[Chapitre 1 : L’évolution technologique dans tous les domaines 8](#_Toc129537363)

[La technologie et l’informatique, un combo gagnant 8](#_Toc129537364)

[La technologie et son impact sur l’environnement 10](#_Toc129537365)

[L’évolution technologique pour faire pérenniser les entreprises 14](#_Toc129537366)

[La technologie pour prolonger la durée de vie de l’homme 17](#_Toc129537367)

[La technologie pour dépasser les limites de l’homme 17](#_Toc129537368)

[Chapitre 2 : Evolution du poste informatique à l’automatisation 18](#_Toc129537369)

[Le poste informatique 18](#_Toc129537370)

[Le Scripting 18](#_Toc129537371)

[Les automates 18](#_Toc129537372)

[L’Intelligence Artificielle 18](#_Toc129537373)

[Chapitre 3 : L’automatisation, un confort au quotidien 19](#_Toc129537374)

[La vie privée 19](#_Toc129537375)

[Dans le sociétal 19](#_Toc129537376)

[Dans le travail 19](#_Toc129537377)

[Chapitre 4 : un inconvénient non négligeable 20](#_Toc129537378)

[Le côté éthique 20](#_Toc129537379)

[Les avantages 20](#_Toc129537380)

[Les inconvénients 20](#_Toc129537381)

[Conclusion 21](#_Toc129537382)

[Bibliographie 22](#_Toc129537383)

# Préface

# Introduction

L’informatique est un domaine qui se développe et s’étend dans la vie quotidienne. Qu’il soit industriel (matériel) ou scientifique (traitement de la donnée), il concerne une grande partie de la population mondiale qui parfois, sans le savoir l’utilise dans la vie de tous les jours. Le mot « informatique » est souvent lié avec le mot « ordinateur » car les ordinateurs sont les prémisses de celui-ci. Certains sont enthousiaste à l’utiliser d’autres réfractaires, les avis sont partagés et parfois même, tranchés. L’évolution a toujours été dans la vie quotidienne de l’humanité. Depuis la création de l’Homme, jusqu’à la découverte du feu, puis de l’écriture.

Notre histoire moderne comprend quatre révolutions industrielles. Ce sont plusieurs vagues d’industrialisation qui se suivent et se propagent de pays en pays. Les deux premières sont liées à l’énergie, la troisième énergie et informatique et la dernière à la gestion de la Data. L’infrastructure dans une entreprise englobe le réseau et les systèmes qui en découle, le Cloud pour le stockage ou des serveurs informatiques qui hébergent des sites internet et des firewalls, routeurs et switches pour faire transiter la donnée. [Architecture] Au fil du temps, l’infrastructure est devenue virtuelles et des nouveaux serveurs physiques sur lequel est intégré ou installé un hyperviseur et des machine virtuelles pour porter ce genre d’infrastructure. Continuellement, de nouvelles fonctionnalités sont créées, des interfaces graphiques toujours plus intuitives sont ajustées et des améliorations continues progressives ou dégressives s’effectuent chaque jour en fonction de la demande de l’utilisateur final.

Le travail de l’homme peut être souvent cyclique, générique, répétitif et frustrant. Depuis les années 50, le travail a souvent été réparti de façon à rechercher la productivité de l’humain en assignant à chaque personne une tâche précise et répétitive qu’il fera tout au long de sa carrière. Plusieurs contraintes entraient en jeu comme la santé, la fatigue et le coût. Depuis, l’humain a créé des machines qui font ces tâches répétitives à leur place. Par ce fait, les métiers évoluent, les tâches deviennent moins pénibles et les ouvriers peuvent se concentrer sur des tâches pluridisciplinaires, comme le contrôle de la qualité d’un produit tout au long de la chaine de production ou alors la surveillance de l’état des machines. Le métier évolue et les mentalités changent.

En informatique, c’est pareil. Des langages de développement permettent de créer des programmes appelés aussi des scripts qui, avec l’aide d’un ordonnanceur de tâche, peuvent se lancer automatiquement. Les scripts sont des bouts de programme qui permettent d’effectuer une ou plusieurs tâches de façon autonome. Il suffit à l’utilisateur de lancer le programme et potentiellement de remplir quelques données pour que le script puisse effectuer la tâche pour laquelle il a été créé. Il a cette faculté de répondre à une demande redondante et qui s’effectue toujours de la même manière. L’avantage est qu’on peut lui donner des paramètres afin de mieux répondre au besoin de l’utilisateur.

Le but étant de toujours aller de l’avant, l’automatisation a été créé pour toujours réduire l’action de l’Humain sur l’environnement de travail. L’objectif étant de limiter les erreurs et diminuer le temps d’action d’une tâche. Il est affecté dans plusieurs domaine comme l’environnement, la finance, le social et évidement le web et le développement. Des outils sont déjà développés pour gérer le processus d’automatisation des tâches.

C’est pourquoi, dans ce mémoire, je commencerai à évoquer les évolutions informatiques qu’elles soient progressives ou dégressives. Je parlerai également des enjeux et de l’intérêt de faire évoluer les outils de travail autant pour le salarié que pour l’entreprise.

Par la suite, je parlerai des différentes manières d’automatiser les tâches et l’impact économique et social que cela génère dans une entreprise.

Enfin, j’établirai un lien de cause à effet entre le ressenti que peut avoir l’informaticien et son milieu de travail.

# Problématique

Les avancées technologiques soulèvent des questions écologiques en commençant par se demander si la technologie pourra nous permettre un jour de supprimer l’emprunte carbone que génère les réseaux de communication, les terminaux, les antennes, les téléphones portables mais aussi les Datacenter consommant énormément de ressources énergétiques et matérielles. Les équipements ne sont pas toujours complètement recyclables mais les entreprises mettent un point d’honneur à améliorer le cycle de vie de leurs équipements. Cette amélioration est centrale dans le futur, le recyclage pouvant aider à ralentir cette empreinte carbone.

Le questionnement se pose aussi d’un point de vue économique, un investissement durable qui a pour but de gagner en productivité et de rendre le travail d’un employé confortable. Pour certaines entreprises, cet investissement est préférable, pour d’autres, il est nécessaire à leur survie.

Par ailleurs, il interagit aussi sur le côté santé, avec de l’IoT et des logiciels qui récupèrent de l’information et la traite. La durée de vie ne cesse de d’allonger au fur et à mesure que les technologies de santé évoluent.

Quelques soient les avancées, écologiques, technologiques, les suivis et automatisation, le stockage de ces données est loin d’être axé sur le durable en termes de process « vert ». On ne peut pas, par exemple, utiliser de l’eau potable pour refroidir des Datacenter.

Comment l’automatisation et le stockage des données impacte le monde ?

Est-ce que l’automatisation est une avancée bénéfique à l’humain ?

Ne va-t-on pas vers une catastrophe écologique ?

Est-ce un danger ou une bénédiction ?

Est-ce que l’IA peut nous aider dans ce process d’automatisation et diminuer l’impact écologique du stockage des données ?

# Chapitre 1 : L’évolution technologique dans tous les domaines

## La technologie et l’informatique, un combo gagnant

On confond souvent la technologie et l’informatique en assimilant les notions comme identique. Il est vrai que ce sont des domaines étroitement liés et qui influent d’une manière importante sur la vie quotidienne des gens, dans la gestion d’une entreprise et sur le sociétal d’une manière générale.

D’après le dictionnaire Larousse, la technologie est « l’étude des outils, des machines, des procédés et des méthodes employés dans les diverses branches de l’industrie ». Elle fait référence notamment à l'ensemble des connaissances, des outils, des techniques et des compétences utilisés pour créer, développer, fabriquer, exploiter et améliorer des produits, des services ou des systèmes pour répondre à des besoins humains. Elle peut prendre différentes formes allant d’outils simples comme un ciseau ou un levier, à des technologies plus avancées telles que l’intelligence artificielle, la réalité virtuelle ou réalité augmenté et la biotechnologie. Elle n’a cessé d’évoluer et d’être représentée par des brevets technologiques que des inventeurs déposent dans des Offices partout dans le monde comme l’Institut National de la Propriété Industrielle pour la France. Afin de pouvoir quantifier l’évolution technologique, j’ai choisi de prendre un graphique qui représente le nombre de demande de brevets dans le monde entre 1990 et 2017.



Figure 1 Nombre de demande de brevets dans le monde entre 1990 et 2017 [FIG01]

J’ai décidé de prendre en considération les chiffres à partir des 1990 étant donné que c’est à partir de 1994 que la courbe est la plus significative car l’augmentation du nombre de brevets déposés passe d’un peu plus d’un million en 1994 à plus de trois millions en 2017 soit une différence de deux millions en une vingtaine d’année. Cette courbe exponentielle montre l’engouement des inventeurs et des scientifiques à toujours rechercher à concevoir de nouvelles technologies afin de faire évoluer les domaines tels que la médecine, l’agriculture, l’industrie, l’informatique et bien d’autres.

L’informatique est une branche de la technologie qui agit sur les ordinateurs, les réseaux, les logiciels, l’intelligence artificielle et tout ce qui est relié de manière générale avec l’information. L’informatique est la contraction du mot « information » et « automatique ». D’après Emile Roche, l’informatique est la « science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l’information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines technique, économique et social » [CIT02]. L’informatique a révolutionné la manière dont les gens travaillent, communiquent ou se divertissent en proposant un poste informatique qui est appelé plus communément un ordinateur.

## La technologie et son impact sur l’environnement

L’environnement est un sujet sensible aujourd’hui car l’Homme découvre de plus en plus d’anomalie à l’échelle planétaire. Mais le respect de l’environnement n’est pas nouveau. En effet, dans l’ouvrage « une histoire environnementale du monde », J. Donald Hughes, un historien américain et professeur d’histoire à l’université de Denver, évoque la manière dont les grecs pendant l’Antiquité travaillaient la terre et exploitaient les ressources disponibles pour répondre à leur besoin. Il explique que pour combler le manque d’espace pour la culture au sol, les Grecs ont inventé la culture en terrasse afin de produire davantage et résoudre les problèmes liés au l’exploitation intensive de la terre ce qui a eu pour effet d’appauvrir les terres. S’en suivant une perte de la biodiversité et la dégradation des paysages naturels. Pour étoffer son argumentaire, Hughes se base sur des fouilles archéologiques qui ont révélé des preuves d'exploitation minière, de déforestation et de culture intensive des terres. Il utilise également des textes historiques et des écrits philosophiques pour documenter les pratiques agricoles et l'exploitation des ressources naturelles.

C’est en 1960 que les premiers mouvements environnementaux ont vu le jour avec notamment la publication de « Silent Spring » de Rachel Carson en 1962 [CIT04]. L’auteur est une biologiste marine et écologiste américaine. Dans son livre, elle met en avant le danger des pesticides sur la santé humaine et l’environnement, en particulier sur les oiseaux et autres animaux sauvages dont le taux de mortalité était impacté par l’utilisation massive de pesticides comme le DTT. Par ailleurs, elle dénonce les effets cancérigènes qu’ont les produits chimiques sur la santé humaine.

L’évolution technologique et la déforestation ont entrainé des effets indésirables sur l’environnement. En 1824, un scientifique français nommé Joseph Fournier a émis l’hypothèse que l’atmosphère terrestre agissait comme un gaz à effet de serre en absorbant une partie du rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et en le renvoyant vers la surface, contribuant ainsi au réchauffement de la planète. Le concept d'effet de serre a été plus largement étudié et développé par d'autres scientifiques au fil du temps. Par exemple, en 1859, le physicien irlandais John Tyndall a démontré que les gaz tels que le dioxyde de carbone, le méthane et la vapeur d'eau étaient particulièrement efficaces pour piéger la chaleur dans l'atmosphère, contribuant ainsi à l'effet de serre. Cependant, la prise de conscience publique de ces problèmes n'a commencé à se produire qu'à partir des années 1980, lorsque des scientifiques ont commencé à alerter l'opinion publique et les gouvernements sur les effets néfastes potentiels des gaz à effet de serre sur le climat.

En 1988, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé pour étudier les effets des activités humaines sur le climat mondial. Le GIEC est un acronyme utilisé pour faire référence à l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) en français. Le GIEC produit des rapports complets ou spéciaux pour aider à la gouvernance d’état ou d’entreprise en fournissant aux décideurs des évaluations scientifiques régulières sur le changement climatique, ses impacts et les risques futurs. Le premier rapport d'évaluation du GIEC a été publié en 1990. Ce rapport, intitulé "Evaluation of Climate Change: The IPCC Scientific Assessment", était le résultat du travail de centaines de scientifiques du monde entier qui ont examiné les preuves scientifiques alors disponibles sur le changement climatique. Dans ce rapport, le GIEC met en évidence les preuves croissantes indiquant que le changement climatique est causé par les activités humaines, en particulier les émissions de gaz à effet de serre résultant de la combustion de combustibles fossiles comme le pétrole, le gaz naturel et le charbon. En effet, lorsque ces combustibles fossiles sont brûlés pour produire de l'énergie, ils libèrent des gaz à effet de serre, tels que le dioxyde de carbone (CO2), dans l'atmosphère. Le rapport examine également les impacts potentiels du changement climatique sur les régimes de précipitations, la fonte des glaciers et des calottes polaires, l'élévation du niveau de la mer, les phénomènes climatiques extrêmes, les écosystèmes naturels, ainsi que sur les sociétés humaines et leurs économies.

La NASA avec son pôle d’étude spatiale nommé Goddard Institute for Space Studies (GISS) mesure depuis 1980 la température de la surface de la Terre



Figure 2 Indice global de température terre-océan [FIG02]

Ce graphique montre le changement de la température de surface globale par rapport à la moyenne à long terme de 1951 à 1980. Les données ont été calculées à partir d'une combinaison de données provenant de différentes sources, telles que les relevés de température effectués par des stations météorologiques terrestres, les mesures satellitaires, les relevés de température de l'océan et les données des calottes glaciaires et des carottes de glace. Une calotte glacière est une étendue de neige et de glace pouvant aller jusqu’à des kilomètres de surface. Les deux plus grandes calottes glacières se trouvent au Groenland et en Antarctique. La carotte de glace est un échantillon de calotte glacière prise en creusant un trou qui peut faire plusieurs kilomètres de profondeur grâce à des foreuses. Les carottes de glace contiennent des couches de glace qui se sont accumulées au fil du temps, avec des couches plus anciennes situées en profondeur et des couches plus récentes situées près de la surface. Les carottes de glace peuvent contenir des enregistrements de la composition de l'atmosphère, de la température de l'air, des précipitations, des éruptions volcaniques et d'autres événements climatiques et géologiques, qui sont piégés dans la glace au moment de la formation de chaque couche. La courbe varie en montrant des tendances basses comme entre 1900 et 1910 ou encore entre 1940 et 1950. Cette baisse est souvent associée à un refroidissement de l'océan Pacifique tropical, connu sous le nom « d’oscillation décennale du Pacifique » (PDO). Cette oscillation est caractérisée par une alternance de phases chaudes et froides sur une période d'environ 20 à 30 ans, qui peuvent exercer une influence significative sur le climat mondial. Cependant, depuis 1970, la courbe ne fait que progresser. Ce résultat est dû à l'augmentation rapide de la production et de la consommation de combustibles fossiles, la croissance rapide de l'industrie automobile, l'augmentation de la demande en énergie pour alimenter les foyers et les entreprises, ainsi que les progrès technologiques dans les domaines de la production d'énergie, de l'agriculture et de la production de biens de consommation. Les technologies qui contribuent à l’augmentation de gaz à effet de serre sont principalement celles qui utilisent des combustibles fossiles pour produire de l'énergie.

Comme le montre le graphique en camembert qui répartit les secteurs d’activité qui génèrent des émissions de gaz aux Etats-Unis en 2020. Ce graphique montre cinq activités dont trois principales notamment le transport, l’électricité et les manufactures industrielles avec un chiffre de 24 à 27%. S’en suit les commerces et les résidences avec 13% et l’agriculture avec 11%. Ces chiffres s’expliquent par des centrales électriques qui utilisent du charbon, du gaz naturel ou du pétrole pour produire de l'électricité. Ces combustibles fossiles émettent du dioxyde de carbone lorsqu'ils sont brûlés pour produire de la chaleur. Les véhicules motorisés, tels que les voitures, les camions et les avions, qui utilisent des combustibles fossiles tels que l'essence et le diesel. Les émissions de gaz des transports proviennent principalement de la combustion de ces carburants. L'industrie manufacturière produit en utilisant des combustibles fossiles pour alimenter les usines et les machines. La combustion de ces combustibles fossiles et les processus chimiques utilisés pour la production produisent du dioxyde de carbone et du méthane. Concernant le secteur commercial et résidentiel, la population mondiale s’accroît et les besoins augmentent significativement à la demande. En outre, le secteur industriel doit produire davantage ce qui nécessite plus de transport pour livrer la production et une nécessité de produire plus d’énergie pour alimenter les machines et les foyers.

Figure [FIG03]

Plusieurs solutions existent pour réduire ces gaz à effet de serre et il peut s’appliquer à l’échelle humain comme à l’échelle planétaire. Il est possible de produire de l’énergie renouvelable issu de l’énergie solaire, éolienne et hydraulique et ainsi ne plus avoir à utiliser les combustibles fossiles comme carburant. Par ailleurs, les machines électroménagers et industrielles, les lampes, la ventilation, les prises électriques et bien d’autres objets sont connectés sur le réseau local ou internet et peuvent être managé à distance. Des données sont stockées et analysées afin d’optimiser la consommation énergétique en mettant en veille les équipements pendant une période d’inactivité ou en optimisant les processus pour faire moins d’action et consommer moins d’énergie. Seulement plus les technologies évoluent, plus elles consomment de ressources pour leur fabrication et génèrent de déchets électroniques qui polluent l’air et l’eau. La disponibilité des métaux rares est une réelle préoccupation de nos jours en raison de leur utilisation croissante dans les technologies de pointe telles que les téléphones portables, les éoliennes, les véhicules électriques et les panneaux solaires. Par ailleurs, il existe aussi des inquiétudes par rapport à l’extraction de ces matières premières qui nécessite parfois d’utiliser des produits chimiques toxiques dangereux pour l’homme et pour l’environnement. En 2016, Amnesty International a publié un rapport intitulé « This is what we die for », qui a révélé que des enfants travaillaient dans des conditions dangereuses dans des mines de cobalt en République démocratique du Congo (RDC), qui fournissaient des minéraux à des entreprises de technologie telles que Apple, Samsung et Sony. En effet, « Les chercheurs d’Amnesty International et d’Afrewatch ont interrogé 17 enfants qui avaient exploité, collecté et manié du cobalt dans les sites miniers de Kolwezi et de Kambove. Le plus jeune avait 7 ans lorsqu’il a travaillé à la mine. » [CIT05]. Les deux villes citées se trouvent en RDC. Le travail des enfants étant interdit avant l’âge de 14 ans minimum dans la plupart des pays. En effet, d’après l’article 19 de la Convention relative aux droits de l’enfant, « L'enfant doit être protégé contre toutes formes de violence, d'atteinte ou de brutalités physiques ou mentales, d'abandon ou de négligence, de mauvais traitements ou d'exploitation, y compris la violence sexuelle, pendant qu'il est sous la garde de ses parents, de son représentant légal ou de toute autre personne à qui il est confié » [CIT06]. C’est pourquoi l’utilisation des machines pourraient être une solution potentielle pour éviter le travail des enfants seulement cela demanderait des moyens logistiques, le coût des machines serait élevé à l’achat et à l’entretien et il faudrait former les mineurs à l’utilisation de cette technologie. Enfin, dans certaines régions, l'exploitation minière est souvent la principale source d'emploi et de revenus pour les communautés locales et l’utilisation de machines pour extraire le cobalt peut réduire la demande de travailleurs.

Au Mexique, les habitants locaux qui vivaient à côté de l’entreprise Coca-Cola se sont plaint que la production et la consommation des boissons gazeuses avaient des impacts négatifs sur la santé publique et l'environnement. Il s’avère que Coca-Cola utilise une quantité importante d'eau pour la production de ses boissons. Au Mexique, où l'eau est déjà rare, la production de Coca-Cola a mis une pression sur les ressources en eau locales. En outre, les communautés locales ont accusé Coca-Cola de puiser de l'eau à des niveaux insoutenables, ce qui a entraîné une diminution des ressources en eau pour d'autres usages, tels que l'agriculture et l'approvisionnement en eau potable. Ces problèmes ont conduit à des manifestations et à des pressions de la part des groupes environnementaux et des communautés locales au Mexique pour que Coca-Cola prenne des mesures pour réduire son impact environnemental et sur la santé publique.

Le domaine de l’informatique n’est pas épargné. Dans l’ouvrage « L'Eau, une ressource menacée : Une introduction à l'hydrologie » de François Chabaux, l’auteur dit que « Les datacenters sont de grands consommateurs d'eau en raison de leur besoin de refroidir les équipements informatiques. Cela peut poser des problèmes dans les régions où l'eau est rare ou déjà surexploitée. Les entreprises peuvent adopter des pratiques de gestion durable de l'eau pour réduire leur impact environnemental, telles que la récupération d'eau de pluie, l'utilisation de technologies de refroidissement efficaces et la collaboration avec les communautés locales pour préserver les ressources en eau » [CIT07]. Pour compléter, L’association Greenpeace publie un rapport en 2017 « How Clean is Your Cloud » [CIT08] qui évalue la consommation d'énergie et d'eau des datacenters des grandes entreprises de technologie à travers le monde. Le rapport examine les politiques environnementales et les pratiques de gestion de l'énergie et de l'eau de 17 grandes entreprises de technologie, notamment Apple, Google, Facebook, Amazon, Microsoft et IBM et propose des recommandations pour les entreprises de technologie pour réduire leur impact environnemental, telles que l'utilisation de sources d'énergie renouvelable, l'adoption de pratiques de refroidissement plus efficaces, la transparence sur les pratiques environnementales et la collaboration avec les communautés locales pour préserver les ressources en eau et en énergie.

Automatiser certain processus pourrait contribuer à protéger notre environnement. Les machines automatisées peuvent être programmées à rendre la production industrielle plus propre en optimisant les processus de production pour fonctionner de manière plus efficace et économe en énergie, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Cela permettrait aussi de développer une agriculture plus durable en permettant l'utilisation de drones pour surveiller les cultures, en automatisant l'irrigation et en utilisant des robots pour effectuer des tâches spécifiques telles que la récolte et l’efficacité du transport peut être amélioré en permettant l'utilisation de camions autonomes et en optimisant les itinéraires. Les entreprises doivent s’adapter aux besoins des consommateurs et à la protection de l’environnement.

## L’évolution technologique pour faire pérenniser les entreprises

L’évolution technique est un facteur crucial pour la survit des entreprises. En 1771, Richard Arkwright créé la première usine textile mécanisée qui a utilisé des machines à filer et à tisser pour produire du fil et des tissus en grande quantité. Au cours de la révolution industrielle du 19ème siècle, de nombreuses autres entreprises ont commencé à utiliser des machines pour automatiser leurs processus de production, réduire les coûts et augmenter la productivité. Au 20ème siècle, Henry Ford créé un modèle de production de masse, appelé le fordisme, reposant sur des chaînes de production à grande échelle, dans lesquelles des travailleurs spécialisés effectuent des tâches répétitives et standardisées pour assembler des produits en série. Le fordisme a été rendu possible par la mise en place de la production à la chaîne, une méthode de fabrication qui permet de diviser les tâches en étapes simples et répétitives, chacune étant effectuée par un travailleur spécialisé. Cette méthode de production permettait d'augmenter considérablement la vitesse et l'efficacité de la production, tout en réduisant les coûts de main-d'œuvre. Le fordisme a touché l’Europe et certaines entreprises ont employé la méthode au sein de leur chaîne de production. En France, l'exemple le plus notable d'application du fordisme est peut-être l'usine Renault à Billancourt, qui est devenue l'un des symboles de la production de masse en France. L'usine a commencé à utiliser la production à la chaîne en 1913, avec une ligne d'assemblage de voitures inspirée du modèle de Ford. L'usine a connu une croissance rapide et a produit des millions de voitures au fil des ans. Le modèle fordien a également été appliqué dans d'autres secteurs en France, notamment dans l'industrie électronique avec des entreprises comme Philips et Thomson. Cependant, le modèle a été adopté avec une certaine réserve en France en raison des traditions syndicales et des normes de travail plus strictes que dans d'autres pays, ainsi que des politiques économiques et industrielles mises en place par le gouvernement français pour protéger les travailleurs et les industries nationales.



Figure 4 Production automobile depuis 1900 [FIG 04]

Ce graphique montre la production de voitures, de camions et de bus depuis 1900 jusqu’en 2011 dans le monde. J’ai pu constater des chutes périodiques plus ou moins fortes de la production automobile annuelle. Ces baisses correspondent à des crises majeures telles que la dépression des années 1930, également connue sous le nom de Grande Dépression, qui est une période de crise économique mondiale qui a commencé en 1929 et a duré jusqu'à la fin des années 1930, la Seconde Guerre Mondiale avec l’invasion de l’Allemagne, le premier choc pétrolier qui a eu lieu en 1973, lorsque les pays membres de l'OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole) ont décidé d'imposer un embargo sur les exportations de pétrole vers les pays occidentaux qui soutenaient Israël pendant la guerre du Kippour, puis le second est survenu en 1979, lorsque la révolution iranienne a entraîné une nouvelle hausse des prix du pétrole et enfin la crise de 2009 connue sous le nom de Grande Récession, est une crise économique mondiale qui a été déclenchée par la faillite de grandes banques et la chute des prix de l'immobilier. En 1982, Renault a mis en place une usine pilote entièrement automatisée à Douai, dans le nord de la France, qui a été l'une des premières usines d'assemblage automobile entièrement robotisées au monde.

D’après le rapport « The Future of Manufacturing : Making Things in a Changing World » de McKinsey & Company, « Les robots acquièrent de nouvelles capacités à des coûts moins élevés et sont de plus en plus capables de gérer un travail complexe. Le coût de l'automatisation par rapport à la main-d'œuvre a diminué de 40 à 50 pour cent dans les économies avancées depuis 1990. De plus, les avancées en matière d'efficacité des ressources promettent de réduire l'utilisation des matériaux et de l'énergie (c'est-à-dire, la fabrication verte). Une économie circulaire émergente aidera à étendre les ressources grâce au recyclage et à la réutilisation en fin de vie » [CIT09]. L’auteur explique comment les entreprises gagnent de l’argent en investissant et en remplaçant sa main-d’œuvre par des machines. La main d’œuvre est un « Ensemble des salariés, en particulier des ouvriers, d'un établissement, d'une région, d'un pays. » [CIT10]. En d’autres termes, elle désigne l'ensemble des travailleurs d'une entreprise, d'un secteur ou d'une économie. Elle regroupe toutes les personnes employées pour effectuer un travail, qu'elles soient à temps plein ou à temps partiel, permanentes ou temporaires. La main-d'œuvre peut inclure des travailleurs de tous les niveaux de qualification et de compétences, depuis les employés non qualifiés jusqu'aux travailleurs hautement qualifiés. Elle est essentielle pour assurer le fonctionnement et la croissance d'une entreprise ou d'une économie, ainsi que pour répondre aux besoins de production et de services de la société. Cependant, elle coûte chère pour une entreprise et l’avancée technologique permet aujourd’hui de la robotiser. Les tâches manuelles et intellectuelles sont souvent répétitives et récurrentes, les tâches standardisées où un processus peut être définit peuvent être automatisées.

Cependant, les grandes inquiétudes se tournent principalement sur les emplois qui serait mis à mal à cause de l’automatisation des métiers. Je n’ai malheureusement pas trouvé d’étude qui pourrait attester que l’automatisation est en effet un facteur du chômage malgré tout une étude faite par l’Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) dit que « le risque   
d’automatisation le plus élevé concerne les emplois occupés par les adolescents. Le lien entre automatisation et âge prend en effet la forme d’une courbe en U, mais le sommet atteint par la probabilité d’automatisation est beaucoup plus élevé pour les emplois occupés par les jeunes que pour ceux occupés par les travailleurs âgés ». Un exemple très concret : la chaîne de fast-food Mc Donald. En 2009, la société met en place des bornes automatiques pour mettre fin aux interminables files d’attente. Ces bornes permettent de commander son repas et si le client paye en carte bleu, il est amené à prendre un ticket, un chevalet et à s’assoir dans la salle de restauration. Un salarié lui apporte sa commande à table et le client peut se restaurer. La borne est estimée à plus de 18000 euros hors taxes et en moyenne, un établissement compte entre 4 et 8 bornes suivant la fréquentation.

D’après le site de Statista, en 2017, les équipes Mc Donald serait composées de 60% d’employé âgé de 18 à 24 ans soit plus de la moitié de leurs effectifs. Selon iEDU.fr, « le salaire minimum pour les étudiants est de 9,40€ par heure » [CIT12] et travaille en moyenne 60 heures par mois. Le salarié coûte 6768€ par an minimum soit 1/3 du coût de la machine qui une fois rentabilisé, ne coûtera plus que l’énergie et la maintenance. Il faut savoir aussi que la borne ne prend pas de pause et peut travailler 24h/24 et 7j/7. Elle n’est pas contrainte à des règlementations du code du travail ni à des coûts salariaux. Seulement elle effectue le travail que faisait 60% de leur effectif.

Figure Répartition des salariés des filiales de McDonald's en France en 2017, par âge [FIG5]

## La technologie pour prolonger la durée de vie de l’homme

- les peace-makers

- les sondes médicales connectées

- la nanotechnologie

## La technologie pour dépasser les limites de l’homme

- les capacités de calcul

- la rapidité d’exécution

# Chapitre 2 : Evolution du poste informatique à l’automatisation

## Le poste informatique

## Le Scripting

## Les automates

## L’Intelligence Artificielle

# Chapitre 3 : L’automatisation, un confort au quotidien

## La vie privée

## Dans le sociétal

## Dans le travail

# Chapitre 4 : un inconvénient non négligeable

## Le côté éthique

## Les avantages

- La productivité

- La facilité / simplicité

## Les inconvénients

- les emplois

- l’impact environnementale

- dépendance

# Conclusion

# Bibliographie