

# LE CAPITALISME AU TEMPS DES ALGORITHMES

## POUR UNE ÉCONOMIE POLITIQUE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

THE MARCH OF INTELLECT.



search... are burning lights won of days, and on its learned head it bore a Crown of many towers, Its Body was an Engine ye  
it stood like unto Presses that men called printers use, from whence fell ever and anon small Books that fed the little people of the C  
bush from the face of the land, the Special pleaders & their wigs also & the Quack Doctors also and the ghosts & those that weare  
the laws & the Delays in Chancery it utterly destroyed likewise it swept from the Clergy anons Pluralities Nevertheless the Cou



## LE CAPITALISME AU TEMPS DES ALGORITHMES

POUR UNE ÉCONOMIE POLITIQUE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



BROCHURE FÉDÉRALE N°54  
JUN 2024

### FÉDÉRATION CGT DES SOCIÉTÉS D'ÉTUDES

263, RUE DE PARIS – CASE 421 –  
93514 MONTREUIL CEDEX

TEL. : +33 1 55 82 89 41  
FAX. : +33 1 55 82 89 42  
Courriel: fsetud@cgt.fr

*Brochure réalisée par*

**JEAN-BAPTISTE BOISSY  
ANTHROPOLITIC**

Courriel : anthropolitic.jb@gmail.com

*Rédaction*

Jean-Baptiste Boissy

*Mise en page*

Jean-Baptiste Boissy, Ivanna Diaz

# SOMMAIRE



## Introduction – Le futur de l’IFI ou l’avenir du capitalisme

.....4-5

## 1 Le pouvoir des algorithmes au prisme du capital

.....6-37

De l’IA étroite à l’IA forte : les usages de la technique

.....7-11

Penser les finalités de l’IA avec le capitalisme

.....12-17

Comment analyser l’IA à partir du réel ?

.....18-22

L’IA, une automatisation ou une datafication ?

.....23-28

La valeur au croisement du capitalisme industriel et cognitif

.....28-31

L’émergence du capital algorithmique

.....32-36

## 2 Une transformation du mode de production par le capital algorithmique

.....38-75

Une révolution auto proclamée

.....39-43

Les formes de l’accumulation capitaliste

.....44-48

IA et capitalisme : l’histoire d’un long compagnonnage

.....49-55

L’hégémonie des plateformes géantes

.....56-59

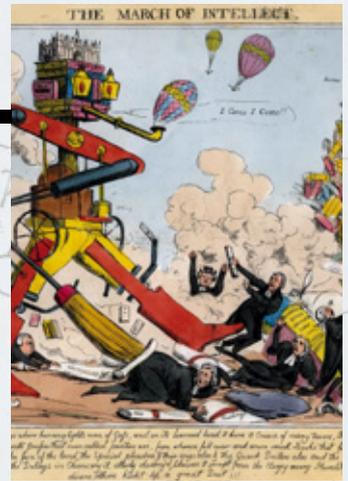
L’essor de la chaîne de valeur des données

.....60-66

Comment l’IA se diffuse dans l’économie globale ?

.....67-73

Come I Come!!



### 3 Une automatisation générale contrariée par la structure économique

.....76-113

En attendant la croissance

.....77-80

Les innovations et la productivité introuvable

.....81-84

Stagnation séculaire et baisse tendancielle du taux de profit.....85-90

L'emploi n'est pas mort

.....91-96

Une nouvelle armée de réserve du capital algorithmique

.....97-103

La création destructrice du capitalisme monopolistique

.....104-111

### 4 De la datafication sociale à l'exploitation totale du vivant

.....114-149

Extraire des données, virtualiser la société

.....115-120

Une production de la valeur éclatée ?

.....121-125

Une nouvelle gouvernance, un capitalisme de contrôle

.....126-132

Disrupter l'existence : le nouvel esprit du capitalisme

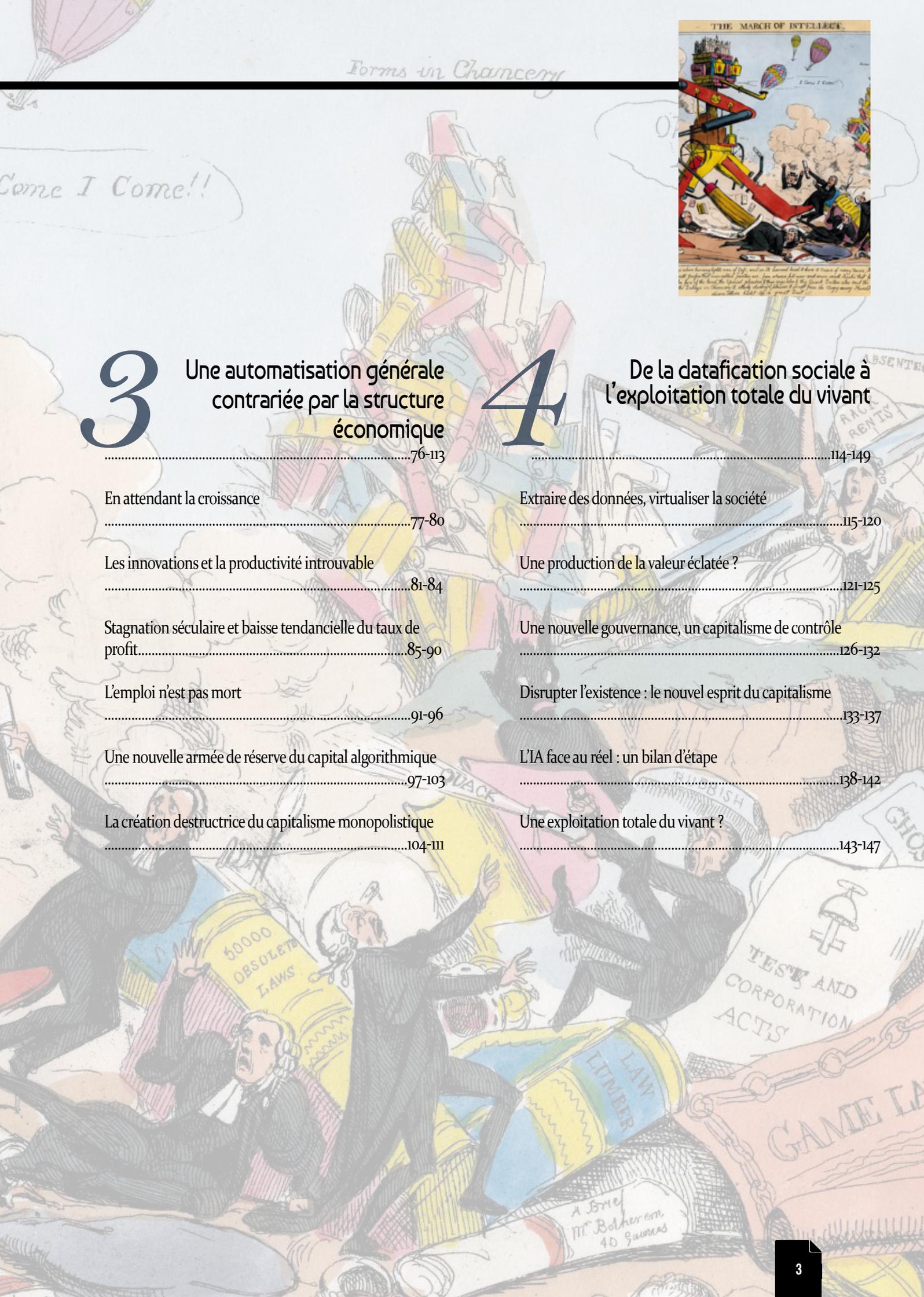
.....133-137

L'IA face au réel : un bilan d'étape

.....138-142

Une exploitation totale du vivant ?

.....143-147





# Introduction

## Le futur de l'IA ou l'avenir du capitalisme



**LE CAPITAL EN TANT QU'IL REPRÉSENTE LA FORME UNIVERSELLE DE LA RICHESSE — L'ARGENT —, EST LA TENDANCE SANS BORNE ET SANS MESURE DE DÉPASSER SA PROPRE LIMITE**

(KARL MARX, GRUNDRISSE, 1857-58)



Robert Seymour, March of intellect (1828, ©Wikimedia/British Museum)

### Un vieux débat

La technique agit sur notre manière de penser les temporalités sociales. Dans l'Angleterre du 19<sup>ème</sup> siècle, l'opinion publique se déchirait déjà sur le progrès technique entre défense du passé et fascination de l'avenir. La polémique sur la Marche de l'Intellect opposait alors conservateurs et progressistes. Aujourd'hui encore, l'IA agit sur le temps en prétendant faire table rase du passé et prédire l'avenir. S'opposent alors une vision automatisée de notre futur et la recherche d'alternatives humaines que l'on construira en réarticulant le passé des luttes sociales avec les perspectives d'avenir et les enjeux du présent. C'est pourquoi nous ferons ici dialoguer l'IA avec les différents temps du capitalisme, notamment en mobilisant son plus éminent critique, Karl Marx.

L'intelligence artificielle inquiète et agite le monde. Les opinions s'affolent de l'emballlement des chiffres annoncés : puissance de calcul exponentiel, gains de productivité explosifs, croissance accélérée, destruction d'emplois massifs... Le capitalisme entre en révolution sans que l'on sache bien dans quelle direction il va et de quelle révolution il s'agit. D'autant plus que dans la réalité de notre monde, le grand remplacement des machines se fait attendre.

Ironie du sort : c'est justement à partir de notre fascination pour l'IA et de nos actions et productions numériques, que cette dernière crée des mécanismes d'exploitation inédits qui viendront en retour lui permettre de nous espionner pour mieux apprendre et se renforcer. Sa puissance vient de cette capacité étrange de l'artificiel à nous renvoyer en miroir notre propre humanité et à nous interroger, par une singulière rétroaction, sur notre devenir. Mais ne nous y trompons pas, le devenir que nous propose l'IA est d'abord celui du capitalisme dans lequel l'emprise des machines nous enferme.

Le capitalisme se cherche. Il se restructure sans cesse en cherchant les meilleurs moyens d'étendre ses marchés. Notre hypothèse consiste à voir l'IA comme la dernière tendance de cette restructuration. Mais encore faut-il qualifier cette transformation. Bien souvent, les analystes ne parlent pas de la même chose. D'un côté on évoque le tsunami sur l'emploi, le chômage technologique de masse qu'imposerait une automatisation généralisée de la production. De l'autre, on se préoccupe d'une marchandisation du savoir et de la captation des données en circulation de plus en plus intrusive et menaçante pour les libertés individuelles. Il est toutefois difficile de coordonner une analyse sur deux fronts d'expansion si distincts.

L'objectif de cette étude est de comprendre comment ces deux dimensions s'articulent pour réformer le capitalisme et renforcer la profitabilité du capital au détriment de nos libertés et de nos droits collectifs. Cette restructuration implique aussi une action sur la valeur du travail et une tentative d'hégémonie du capital au-delà de ses capacités réelles. D'où la question centrale de cette étude : en quoi l'IA bouleverse et recompose la valeur dans l'évolution de l'accumulation capitaliste ?

En « libérant » le travail de ses contraintes anciennes ou en l'asservissant définitivement à un capital tout puissant, l'IA apparaît comme une rupture fondamentale au sein du capitalisme. Mais alors, faut-il voir ici un simple tour de passe-passe invisibilisant les rapports structurels du capitalisme ou une véritable rupture dans le rapport capital/travail ? La reconfiguration de ce rapport résout-il vraiment les contradictions du capitalisme ou ne contribue-t-il pas inversement à exacerber ses contradictions ou à en créer de nouvelles, bien plus insurmontables ?

La présente brochure de la Fédération CGT des Sociétés d'Etudes s'inscrit dans le même cadre que la précédente, *Intelligence artificielle et conscience collective : Un*

*guide critique pour penser les machines pensantes au 21<sup>ème</sup> siècle, à savoir déconstruire un dispositif technique qui s'impose à nous en déployant tous les arguments du bon sens, de la raison et de la marche inévitable vers un progrès sur lequel nous n'avons pas de prise. La première étude s'intéressait aux mécanismes historiques et sociaux dont l'IA est le résultat ainsi qu'à la portée des innovations à travers le prisme des sciences sociales. Il s'agissait de décrire l'IA comme l'aboutissement d'un processus historique de captation et de transformation du savoir en pouvoir. Il nous faudra désormais penser l'IA dans son contexte, non plus d'émergence sur le temps long, mais de développement au sein du système qui l'a vu naître, autrement dit analyser le lien structurel qui relie l'IA avec le capitalisme.*

Avec cette étude, nous souhaitons décrire les mécanismes de l'ascension économique d'un phénomène technique à l'impact inédit. Notre analyse tentera de comprendre comment l'IA se structure en tant qu'économie en même temps qu'elle restructure nos manières d'être et d'agir sur le travail et sur le monde. Pour cela, nous mobiliserons des concepts et des analyses issus de l'économie politique marxiste et de la technocritique.

On s'interrogera d'abord, dans une première partie, sur la définition fondamentalement ambivalente de l'IA: sur sa nature en tant que dispositif technique et économique et sur sa réalité au croisement de mécanismes plus anciens d'automatisation et de numérisation. Nous verrons comment le champ d'application des technologies se trouve décuplé par le potentiel d'apprentissage et de prédiction des algorithmes et par la captation des données massives issues de la mise en connexion du monde. Dans ce sens l'IA cherche à se structurer comme une économie particulière dont il faudra interroger la portée (partie 2). On verra ensuite que le déploiement de l'IA s'appuie sur une double dynamique aux rythmes différents mais aux visées complémentaires suivant qu'elle apparaît comme un dispositif technique d'automatisation générale du travail dans la sphère économique des rapports de production (partie 3) ou suivant sa diffusion dans l'ensemble des rapports sociaux sous la forme de datafication sociale (partie 4).

Cette dernière partie nous servira aussi de conclusion pour montrer comment la datafication sociale débouche sur un projet d'exploitation totale du vivant qui accélère les contradictions du capitalisme. Une conclusion ouverte en prévision de deux études futures de la Fédération CGT des Sociétés d'Etudes sur l'impact écologique de l'IA et les alternatives sociales que nous pourrions opposer à son développement.



La Fédération CGT des Sociétés d'Etudes organise un nouveau colloque sur l'intelligence artificielle qui aura lieu le 6 juin 2024 : « IA et système capitaliste ». Ce colloque traitera en particulier de la valorisation des données massives qui a donné naissance au capitalisme algorithmique. Ce dernier est une réalité multidimensionnelle qui bouleverse nos vies, combinant dynamique d'accumulation, rapport social et pouvoir basé sur les algorithmes. Nous réaffirmons ici l'importance pour les organisations syndicales de se pencher sur les implications structurelles des nouvelles technologies et d'en cerner l'ensemble des enjeux pour mieux établir des stratégies de revendications, d'auto-défense, d'appropriation ou d'émancipation vis-à-vis du progrès technique.



# IA ET SYSTÈME CAPITALISTE

**COLLOQUE • 6 juin 2024**

Inscription : [colloque.ia@cgt.fr](mailto:colloque.ia@cgt.fr)



# CHAPITRE I

## LE POUVOIR DES ALGORITHMES AU PRISME DU CAPITAL

L'IA EST-ELLE UNE SCIENCE, UNE TECHNIQUE, UN PRODUIT DU CAPITALISME ? DÉFINIR L'IA NOUS PERMETTRA ICI D'ÉTABLIR DIFFÉRENTES ÉCHELLES D'ANALYSE QUI DÉMYSTIFIENT SON EMPRISE MÉDIATIQUE AUTANT QU'ELLES CONTEXTUALISENT SON VÉRITABLE POUVOIR AU SEIN DE L'ÉCONOMIE ET DE LA SOCIÉTÉ.

“

IL FAUT DU TEMPS ET DE L'EXPÉRIENCE AVANT QUE L'OUVRIER APPRENNE À DISTINGUER LA MACHINERIE DE SON UTILISATION CAPITALISTE, ET DONC À TRANSFÉRER SES ATTAQUES DU MOYEN MATÉRIEL DE PRODUCTION LUI-MÊME, À LA FORME SOCIALE D'EXPLOITATION DE CELUI-CI

KARL MARX, LE CAPITAL, 1867

”

... where burning lights even of Gays, an  
unto presses that men called printers  
the face of the land, the Special plea  
the Delay in Chancery it utterly  
divers others kick



# I De l'IA étroite à l'IA forte : les usages de la technique

Au moment où Cédric Villani rendait son rapport sur l'intelligence artificielle au gouvernement en 2018, le journal *Le Point* rapportait selon ses mots qu'il n'y avait pas de définitions possibles pour qualifier « une formule un peu fourre-tout » (1). La difficulté de saisir les contours de l'IA constitue pourtant bien un premier élément de sa définition car la technologie se présente sous les abords d'une neutralité qui vide l'IA de son sens profond, la place qu'elle occupe dans les rapports de production et de domination en tant que force productive. La force de l'IA est d'abord ici : dépolitiser un instrument de pouvoir pour désamorcer d'éventuelles critiques tout en déviant le débat vers les fantasmes scientistes d'un Elon Musk ou d'un Hugo de Garis qui, parmi tant d'autres, nous parlent de troisième guerre mondiale entre les humains et les machines dans un futur proche.

En nous projetant toujours plus loin dans les fantasmes, l'IA évite d'interroger ce qu'elle est aujourd'hui mais nous enseigne aussi un élément central pour l'appréhender : cette capacité à tout accélérer que ce soit la teneur des débats, le rythme des innovations ou la généralisation de sa portée à tous les domaines de l'économie, du social et même du vivant. L'accélération fait de l'IA un processus multiforme qu'il s'agit de resituer dans le cadre des rapports sociaux multiples dans lesquels elle s'inscrit. Nous devons alors procéder par étapes et examiner comment diverses approches dans la définition de l'IA coïncident avec des moments spécifiques de son développement.

L'approche la plus ancienne correspond au premier moment de l'IA : celui des expérimentations de laboratoire et de l'intelligence artificielle comme champ d'étude scientifique. Son précurseur Alan Turing, considéré comme l'un des pères fondateurs de l'informatique, avait proposé en parallèle au développement de supercalculateurs une hypothèse théorique basée sur la capacité d'une

machine à imiter le comportement humain. Ce jeu de l'imitation connu sous le nom de Test de Turing, envisage pour la première fois en 1950 l'intelligence d'une machine d'un point de vue technique par sa capacité à converser avec un humain de manière à ce qu'un observateur neutre ne puisse pas distinguer si son interlocuteur est une machine ou un humain.

Mais c'est John McCarthy qui fut le premier à conceptualiser l'intelligence artificielle, à l'occasion de la Conférence de Dartmouth en 1956, comme un domaine de recherche spécifique, « *la science et l'ingénierie permettant de créer des machines intelligentes, particulièrement des programmes informatiques capables de résoudre des problèmes qui, lorsqu'ils sont résolus par des humains, nécessitent généralement des capacités intellectuelles* » (2). Il s'agissait alors de voir comment certaines dimensions de l'intelligence pouvaient être reproduites ou simulées, en particulier l'apprentissage linguistique. Un autre père fondateur de l'IA, Marvin Lee Minsky l'envisage comme « *la construction de programmes informatiques capables d'accomplir des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisantes par des êtres humains, car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique* » (3).

Les définitions se sont depuis multipliées en s'orientant vers des applications plus concrètes. Shapiro dans son *Encyclopédie de l'intelligence artificielle* actualise en 1992 (4) l'approche scientifique de l'IA au regard de l'explosion de l'informatique en cours pour en faire la science permettant par le biais d'ordinateurs de comprendre des comportements intelligents pour mieux créer des systèmes artificiels qui les reproduisent. Plus prosaïquement, pour Demis Hassabi - le cofondateur de DeepMind - il s'agit de la science de rendre les machines intelligentes



(5). Quel que soit les variantes, le projet de l'IA repose toujours sur l'idée d'automatiser ou mécaniser l'intelligence en la reproduisant dans sa dimension générale ou à travers des facultés humaines particulières (langages naturels, perception et reconnaissance d'objets, raisonnement et capacité communicationnelles). L'IA prend alors des directions différentes qui passent de la programmation d'applications simples à des tentatives plus complexes de saisir les comportements intelligents et donc humains, par le biais d'approches cybernétiques, cognitivistes, psychiques ou neurologiques.

Au-delà de la simple approche scientifique, on peut dès lors resserrer sa définition sur son déploiement et ses usages, sur la manière dont sa valeur d'échange comme produit technique se diffuse à partir des années 80 jusqu'à nos jours dans la sphère économique. C'est le second temps de l'IA qui sort des laboratoires pour coloniser la société sous forme de systèmes conçus pour accomplir des tâches spécifiques ou restreintes, ce que l'on nomme l'IA étroite. Les premiers furent les logiciels experts suivis des systèmes de traitements automatisés de textes qui anticipent l'arrivée des chatbots et la conquête par les algorithmes de l'ensemble des objets connectés avec l'Internet des objets. Ces systèmes sont généralement très performants dans leur domaine particulier, mais ils ne peuvent pas généraliser leurs connaissances ou compétences à d'autres domaines. Par exemple, un système d'IA étroite pourrait être conçu pour jouer aux échecs, traduire des langues, effectuer de la reconnaissance vocale ou détecter des fraudes.

Ces dispositifs n'ont eu de cesse de se complexifier grâce aux effets conjugués de nouvelles découvertes comme les réseaux de neurones artificiels et du développement du numérique qui a permis la prolifération du Big data, les données massives en circulation sur l'internet. Avec des systèmes chaque fois plus aboutis d'extraction des données, l'apprentissage machine s'est généralisé tout en

The Lisp Machine, fin des années 1970, au MIT Museum, MIT, Cambridge, Massachusetts, USA  
©Daderot/Wikicommons



se complexifiant vers des formes d'apprentissage profond depuis le début des années 2000, ce qui a facilité la commercialisation des produits IA basés sur la reconnaissance de textes et de formes et l'analyse de données. Le développement d'IA chaque fois plus performantes et multimodales vise à atteindre l'IA générale (ou intelligence artificielle forte) qui se réfère à des systèmes d'IA capables de comprendre, d'apprendre et de raisonner de manière similaire à un être humain dans une grande variété de tâches et de situations, leur permettant de s'adapter à tout type d'environnement ou de contexte, d'apprendre de nouvelles tâches et de résoudre des problèmes divers.

L'expert en IA Alpaydin résume bien la situation actuelle : « *En l'état actuel des choses, la grande majorité des progrès et des applications de l'IA dont vous entendez parler se réfèrent à une catégorie d'algorithmes appelés apprentissage automatique. Ces algorithmes utilisent des statistiques pour trouver des modèles dans d'énormes quantités de données* » (6). Dans ce sens IA et apprentissage machine deviennent quasiment synonyme. Ici apparaît donc une nouvelle définition de l'IA due à l'essor du Big data. Les technologies numériques peuvent être appréhendées comme « *des dispositifs de calculs, qui, grâce, à l'indexation (humaine) de quantités massives de données et au moyen de certaines opérations mathématiques très spécifiques (ondelettes, renormalisation, méthodes d'optimum, techniques de filtrage et convolution en cascade, algorithmes de rétro-propagation), permettent de « générer » des contenus textuels comparables aux contenus dits « humains », sur l'analyse statistique desquels ces systèmes sont fondés* » (7).

De l'IA étroite vers l'IA générale, le développement d'une intelligence artificielle ne s'apparente pas seulement à une montée en généralité mais aussi à une montée en puissance. Dans ce contexte les développeurs de l'IA cherchent à repousser

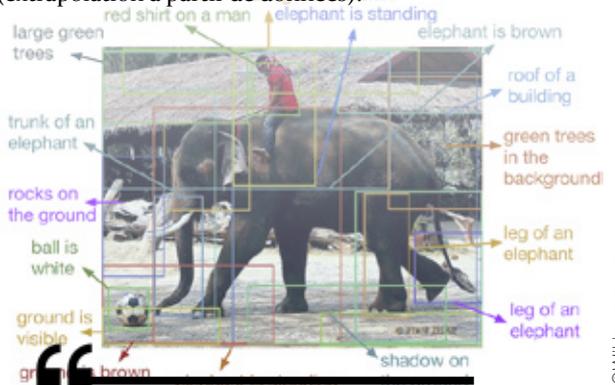
## L'APPRENTISSAGE MACHINE

0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0

En 1959, Arthur Samuel utilise pour la première fois le terme d'apprentissage automatique (machine learning) pour évoquer la capacité d'apprentissage automatisé intégrée à des logiciels. L'apprentissage automatique - ou AM - connaîtra ensuite ses premiers succès dans les années 80 avec la reconnaissance vocale et la reconnaissance optique de caractères avant de s'affirmer dans les années 2000 comme la tendance dominante de l'IA.

L'AM succède à l'approche symboliste du GOF AI (Good Old-Fashioned Artificial Intelligence) qui se concentrait sur la programmation d'algorithmes et de règles spécifiques pour permettre aux ordinateurs de résoudre des problèmes de manière similaire à celle des humains. La logique symbolique permettait une représentation explicite des connaissances et des règles pour résoudre des problèmes de logique ou de raisonnement qui fut déployée dans la première génération d'application IA tel que Prolog, LISP ou les systèmes experts. Au contraire, l'AM réside dans la capacité d'apprentissage et de généralisation de la machine.

Le principe basé sur la rétroaction est simple : des données sont fournies en grande quantité en entrée pour être ensuite sélectionnées et analysées par un algorithme qui constitue dans un second temps des modèles analytiques. Ces modèles s'entraînent sur les données disponibles, et enfin les résultats de sortie sont évalués pour optimiser leur performance. Les modèles ainsi produits peuvent être soit descriptifs (analyse de données), soit prédictifs (extrapolation à partir de données).



©Wikicommons

**CHAQUE ASPECT DE L'APPRENTISSAGE OU TOUTE AUTRE CARACTÉRISTIQUE DE L'INTELLIGENCE PEUT EN PRINCIPE ÊTRE DÉCRIT DE MANIÈRE SI PRÉCISE QU'UNE MACHINE PEUT ÊTRE AMENÉE À LE SIMULER**  
CONFÉRENCE DE DARTMOUTH DE 1956



Steinhoff (8) distingue trois étapes du processus de travail de l'AM :

1. Le traitement des données : les données brutes sont nettoyées, formatées et sélectionnées suivant leurs pertinences pour être utilisées par les algorithmes d'apprentissage automatique.

2. La construction du modèle : un modèle est créé à partir des données traitées suivant trois types principaux d'apprentissage automatique : supervisé, non supervisé et par renforcement. L'apprentissage supervisé implique l'étiquetage des données par des humains pour permettre au modèle d'apprendre des exemples catégorisés.

L'apprentissage non supervisé vise à trouver automatiquement des structures dans les données non étiquetées. L'apprentissage par renforcement utilise des signaux de récompense pour guider le modèle dans la prise de décisions.

3. Le déploiement des modèles d'apprentissage automatique dans un environnement de production pour prendre des décisions commerciales basées sur les données et les modèles prédictifs.

A titre d'exemples, le modèle GPT-3 a été entraîné sur 175 milliards de paramètres. AlphaGo Lee, le programme qui avait battu le maître du jeu de Go sud-Coréen Lee Sedol en 2016, avait nécessité un entraînement de 30 millions de parties. La capacité d'apprentissage tend ensuite à réduire le nombre de données d'apprentissage par un effet d'auto-entraînement. Ainsi la nouvelle version d'AlphaGo nommée Zero, a à son tour battu AlphaGo Lee en nécessitant à peine 4,9 millions de parties jouées contre elle-même.

Ces progrès ont été favorisés grâce à l'apprentissage profond (deep learning) qui va plus loin en se basant sur des réseaux neuronaux artificiels qui permettent d'éliminer la phase de supervision humaine sur les résultats obtenus par l'apprentissage. On est passé à un nouveau paradigme dit connexionniste. Dans les réseaux de neurones, des unités simples appelées neurones sont connectées les unes aux autres et organisées en couches. Chaque connexion entre les neurones est associée à un poids qui détermine l'importance de cette connexion. L'apprentissage se fait en ajustant ces poids en fonction des données d'entrée et des résultats souhaités en sortie. Les réseaux de neurones connexionnistes sont utilisés dans des domaines tels que la reconnaissance d'images, la traduction automatique ou encore le traitement du langage naturel, en raison de leur capacité à traiter des données complexes et à détecter des modèles dans ces données.

les limites d'apprentissage toujours plus loin et l'IA ne vise plus à imiter ou aider le travail mais à remplacer l'ensemble des activités humaines voire, selon certains, l'homme lui-même. C'est ici que se constitue l'hypothèse éloignée d'un troisième moment de l'IA: celui de la super-intelligence artificielle (acronyme ASI en anglais) où les machines prennent vie et finissent par dépasser l'humanité. Ce que l'on appelle la singularité technologique reste un domaine exploratoire et spéculatif où se mélangent croyances et perspectives scientifiques mais elle ne doit pas pour autant être évacuée d'une analyse du présent de l'IA car elle imprime d'ores et déjà ses objectifs de développement et ses axes de recherche les plus avancés. Si l'articulation entre les trois IA - faible, forte et super-intelligente - semble fonctionner par degrés, il faut au contraire noter une nette séparation entre ce qui relève d'une programmation visant à simuler des comportements intelligents par le biais d'applications automatiques et ce qui s'apparente à la volonté de créer des machines vivantes douées de conscience à partir de procédés artificiels.

En résumé, l'intelligence artificielle est un dispositif technologique qui articule recherche scientifique et création de produits numériques et de machines algorithmiques autour d'un certain nombre de points communs :

► Une tentative d'amplifier des capacités intellectuelles à un niveau particulier (étroit) ou général. Selon Luc Julia, « toutes ces technologies ont pour but de nous assister dans des tâches ponctuelles, souvent répétitives et fortement codifiées. Elles nous fournissent une aide qui vient amplifier notre humanité, et augmenter nos capacités intellectuelles, mais elles ne peuvent en aucun cas nous remplacer » (9).

► Une faculté d'imitation partielle des aptitudes des êtres vivants qui peut viser, par le biais de neurones artificiels, à reproduire le processus de

naissance et de formulation des idées.

► Une automatisation orientée vers l'autonomie de la machine vis-à-vis des actions humaines, orientée vers l'apprentissage, la capacité d'effectuer des tâches avec un minimum d'intervention extérieure grâce au calcul et à l'analyse algorithmique de bases de données.

► Une capacité d'adaptation à de nouveaux environnements suivant des modes de fonctionnement chaque fois plus flexibles et empiriques qui tentent d'émanciper les machines d'un apprentissage supervisé par l'homme au profit de modèles intuitifs. C'est notamment le cas des dernières formes d'IA à partir des réseaux de neurones profonds (*Deep Learning*). Stuart Russell et Peter Norvig définissent ainsi l'IA comme l'étude des agents intelligents par des dispositifs qui perçoivent leur environnement et prennent des mesures qui maximisent leurs chances de succès dans la réalisation de leurs objectifs (10).



**L'IA EST UN PEU COMME DIEU :  
BIEN QU'IL N'Y AIT PAS DE PREUVE  
TANGIBLE DE SON EXISTENCE,  
ELLE PROVOQUE BEAUCOUP  
D'AGITATION**

TIMO DAUM, ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
AS THE LATEST MACHINE OF DIGITAL  
CAPITALISM, 2022

## **HUBERT KRIVINE : « NEWTON N'A PAS ÉTABLI LA LOI DE LA GRAVITATION PARCE QU'IL A VU TOMBER PLUS DE POMMES QUE SES PRÉDÉCESSEURS ! »**

Le passage d'une IA faible symbolique à une IA forte connexionniste permet-il pour autant de parler d'intelligence ? L'idée computationnelle de décomposer l'intelligence du vivant par des modules reproductibles à l'image d'un logiciel ou celui connexionniste de recréer des systèmes de connaissance artificielle par l'interconnexion d'unités élémentaires s'apparente pour de nombreux analystes à une vision pour le moins réductrice du concept d'intelligence.

Un enfant sera toujours plus intelligent qu'un algorithme capable de battre les plus grands joueurs de jeux d'échec ou de go dans le sens où n'importe quel être humain est capable d'agir en fonction de situations et de contextes multiples. Un paradoxe que Moravec a formulé par l'idée selon laquelle les tâches simples pour les humains, comme marcher et parler, sont souvent difficiles à programmer dans des ordinateurs, tandis que les tâches complexes pour les humains, comme la résolution de problèmes mathématiques, sont souvent faciles à programmer. L'idiotie des machines est une critique récurrente de la sémantique de l'IA. Des acteurs de l'IA comme Yann Le Cun ou Luc Julia vont jusqu'à nier l'existence d'une intelligence pour parler de simples machines apprenantes.

Selon Steinhoff : « *Nous devrions également éviter de tirer des parallèles non fondés entre l'apprentissage machine et l'intelligence humaine. (...) Alors que les humains apprennent à partir de quantités relativement petites de données en peu de temps, l'apprentissage machine avancé repose sur des ensembles de données massifs et des quantités importantes d'entraînement, alimentés par d'énormes matrices d'ordinateurs puissants* » (11).

Hubert Krivine (12) insiste quant à lui sur le caractère qualitatif et non quantitatif de l'intelligence. Mettre en évidence des corrélations pour formuler des prédictions ou des observations empiriques ne signifie pas que la machine comprenne les mécanismes des phénomènes observés par les corrélations qu'elle établit. C'est la différence entre AlphaGo et Newton : ce dernier n'a pas développé sa théorie des forces gravitationnelles en observant les planètes ou en comparant comment chutent des milliers de pommes mais en étant capable d'articuler abstraction et intuition pour lier les planètes et les pommes à des concepts de force et de mouvement, deux capacités que la machine est incapable de réaliser. L'intelligence générative qui aujourd'hui crée des œuvres à partir de l'extrapolation d'œuvres existantes ne permet pas non plus de parler dans ce sens de création.

Krivine le résume ainsi : « *À la base de cette utopie il y a une double erreur :*

- croire que monde réel puisse être réduit à une représentation digitale, pourvu qu'elle soit suffisamment alimentée.

- et croire que les milliards de corrélations rendus aujourd'hui possibles par l'IA pourraient remplacer la réflexion théorique, alors que celle-ci est seule capable de découvrir des phénomènes radicalement nouveaux ».

## 2 Penser les finalités de l'IA avec le capitalisme

Un nouveau spectre hante-t-il le monde ? Au-delà de la définition technique, l'IA se caractérise par sa puissance d'évocation. La prouesse ou la monstruosité technologique que son nom évoque se nourrit de l'ambivalence des doutes et des espoirs qu'elle suscite, faisant tourner à vide des conjectures illusoire et alimentant tous les fantasmes d'une période où le système capitaliste semble plus que jamais à la dérive.

Ce nouveau spectre renvoie, comme un écho, à l'introduction du texte célèbre de Karl Marx dans son Manifeste (13) qui faisait allusion à l'émergence d'une classe sociale dont la capacité d'organisation devait à terme faire triompher le travail sur le capital, et l'humain sur la logique du marché. Au contraire, la perspective d'une IA forte semble être la négation de cette prévision en annonçant un avenir inhumain où l'expansion illimitée du marché asservit définitivement les hommes à une machine pure et parfaite comme ultime expression du pouvoir du capital.

L'apparence futuriste et parfois ésotérique des algorithmes et des réseaux de neurones artificiels animant des robots ou augmentant des hommes cyborgs projette pourtant les dispositifs technologiques de l'IA dans une dimension qui dépasse ses capacités réelles. Le pouvoir de la technologie fonctionne alors de la même manière que les codes de la science-fiction. En exacerbant les tendances inconscientes ou sous-jacentes de la modernité, il nous projette dans ce qui pourrait advenir, pour le pire ou le meilleur. L'IA nous parle en même temps d'un avenir d'abondance et de prospérité et d'une destruction créatrice dont on ne sait s'il s'agirait plutôt d'une création destructrice. Finalement, elle n'interroge pas vraiment l'homme sur son humanité mais plutôt le capitalisme sur son devenir. L'écrivain de science-fiction Ted Chiang ne s'y trompe pas quand il rappelle combien technologie et capitalisme s'entremêlent à tel point que la majorité « *de nos craintes ou de*

*nos angoisses à l'égard de la technologie sont mieux comprises comme des craintes ou des angoisses sur la façon dont le capitalisme va utiliser la technologie contre nous* » (14).

Les nouvelles technologies prennent ici une autre dimension, politique cette fois-ci. Elles sont autant de véhicules qui nous conduisent à une croisée des chemins : celui de l'asservissement par le capital ou celui de l'émancipation à partir du travail. Ce constat peut paraître emphatique ou caricatural si l'on considère les innovations comme étant neutres ou apolitiques. Mais resituée dans son contexte d'émergence, la technique apparaît pourtant bien comme un instrument de contrôle. En cela la pensée de Karl Marx reste d'actualité en nous invitant à analyser le progrès technologique dans son cadre structurel. Il ne s'agit pas de prévoir ce qui pourrait advenir à partir d'hypothétiques croyances mais bien de comprendre les rapports de forces du présent pour déterminer des évolutions possibles et les mettre en perspective.

Disons-le d'emblée comme hypothèse de la présente étude, l'IA n'annonce pas une nouvelle ère de libération de l'humanité vis-à-vis du travail et de ses contraintes mais bien un renforcement des logiques d'accumulation capitaliste par la constitution d'une nouvelle économie centrée sur la captation des données et le pouvoir des algorithmes.

Reste à savoir comment analyser les spécificités et les similarités de la nouvelle économie de l'IA au sein d'un système capitaliste en transformation permanente. Nous verrons dans les chapitres suivants comment la situer dans la chaîne d'exploitation du travail tout en nous interrogeant sur la place - centrale ou périphérique ? - qu'elle occupe dans les modes et les rapports de production. De là émergent deux constats préalables pour introduire le lien problématique entre capitalisme et technologies algorithmiques :





1- on ne peut dissocier une innovation technique du contexte dans lequel elle émerge, l'une et l'autre s'alimentant mutuellement, 2- de la même manière que les forces sociales cherchent des alternatives pour s'émanciper des effets néfastes du système d'exploitation et de domination capitaliste, les capitalistes, quant à eux, cherchent des solutions pour étendre la logique de marché chaque fois plus loin et perpétuer leur pouvoir. L'IA arrive ici à point nommé pour répondre aux doutes d'une économie en berne.

Avec la chute de l'URSS, le capitalisme avait réussi à imposer un nouveau récit en consacrant son triomphe comme une fin de l'histoire. En détournant le concept hégélien de « fin de l'histoire », les écrits du politologue américain Francis Fukuyama (18) annonçait l'hégémonie de la démocratie libérale et de l'économie de marché dans un monde où les guerres seraient de plus en plus improbables. Trente ans plus tard, dans un contexte de conflits à grande échelle et de crises à répétition, la situation politique est très éloignée de l'optimisme affiché par les apôtres d'un néolibéralisme pacificateur et assurant la prospérité de tous. Le capitalisme semble plus que jamais traversé par une crise existentielle dont les multiples fantasmes se projettent à travers l'IA en débat : fin du travail, destruction de l'humain par une apocalyptique singularité technologique ou au contraire avènement d'une humanité augmentée entre transhumanisme et solutionnisme technologique qui nous mène vers l'immortalité et la nouvelle dimension des métavers. Par un étrange jeu de passe-passe, la confusion des opinions et des prophéties qui se veulent autoréalisatrices transforme un des dispositifs centraux du développement capitaliste en solution à tous les problèmes que ce dernier génère à grande échelle.

Au-delà des conjectures, l'intentionnalité affichée est de libérer la société du travail humain sans pour autant remettre en cause l'emprise du

capital. D'une certaine manière le capitalisme, grâce au projet d'automatisation généralisée, serait en mesure de déjouer sa contradiction fondamentale entre travail et capital en faisant advenir l'exact contraire du projet marxiste à savoir la libération du capital vis-à-vis du travail. En cela, l'IA est fondamentalement disruptive. Le regretté Bernard Stiegler avait, dans un de ces derniers ouvrages, décrit la disruption (19) comme une stratégie du choc, une tentative d'impulser un bouleversement radical des structures par une accélération permanente qui nous plonge dans un éternel présent, provoquant en réaction un effet de tétanisation.

Cette disruption correspond bien à la volonté d'aller jusqu'au bout du projet d'expansion sans limites du capital en soumettant à une logique marchande l'ensemble des sphères sociales, humaines et même du vivant. La nouvelle automatisation que nous propose l'IA vide le futur de sa substance émancipatrice pour le réduire à de simples prédictions algorithmiques. Comme l'affirmait Daniel Bensaid :

*« Fin de la politique et fin de l'histoire coïncident alors dans l'infamale répétition de l'éternité marchande. L'idée d'une autre société est devenue presque impossible à penser, et d'ailleurs personne n'avance sur le sujet dans le monde d'aujourd'hui. Nous voici condamnés à vivre dans le monde où nous vivons » (20).*

L'IA nous parle sans cesse d'avenir tout en enfermant l'action humaine dans l'éternel présent que la succession effrénée d'innovations réactive en permanence sans même laisser à ses usagers le temps de les digérer. Que ce soit dans le monde virtuel des réseaux sociaux ou dans celui bien plus matériel des dernières tendances du marché des objets connectés, tout est pensé en termes d'immédiateté et de rapidité. Symboles de notre temps, les vidéos de Tik Tok théorisent l'efficacité des vidéos postées en termes de temps

BERNARD STIEGLER, DANS LA DISRUPTION :

LA DISRUPTION EST CE QUI VA PLUS VITE QUE TOUTE VOLONTÉ, INDIVIDUELLE AUSSI BIEN QUE COLLECTIVE, DES CONSOMMATEURS AUX « DIRIGEANTS », POLITIQUES AUSSI BIEN QU'ÉCONOMIQUES. COMME ELLE PREND DE VITESSE LES INDIVIDUS À TRAVERS LES DOUBLES NUMÉRIQUES OU PROFILS À PARTIR DESQUELS ELLE SATISFAIT DES « DÉSIRES » QUI N'ONT JAMAIS ÉTÉ EXPRIMÉS, ET QUI SONT EN RÉALITÉ DES SUBSTITUTS GRÉGAIRES PRIVANT LES INDIVIDUS DE LEUR PROPRE EXISTENCE EN PRÉCÉDANT TOUJOURS LEURS VOLONTÉS, QUE, DU MÊME COUP, ELLE VIDE DE SENS, TOUT EN NOURRISSANT LES MODÈLES D'AFFAIRES DE LA DATA ECONOMY, LA DISRUPTION PREND DE VITESSE LES ORGANISATIONS SOCIALES, QUI NE PARVIENNENT À L'APPRÉHENDER QUE LORSQU'ELLE EST DÉJÀ DEVENUE DU PASSÉ : TOUJOURS TROP TARD

011011110000110000110001101001

de visionnage entre 15 et 60 secondes, tandis que la sortie de nouveaux smartphones sur le marché rythme les événements cycliques des années. Dans ce contexte, l'homme semble abdiquer son avenir pour mieux reproduire les joies sans cesse répétées de la société de consommation tout en laissant son devenir à la main invisible et bénéfique des algorithmes.

Décrypter la logique sous-jacente de la technologie pour mieux lutter contre elle concourt à sortir du présentisme dans lequel l'idéologie des dominants nous enferme, s'émanciper revient d'abord à comprendre les différentes temporalités qui constituent notre réalité : étudier le passé pour comprendre d'où viennent les mécanismes actuels de domination, se projeter dans l'avenir à partir des formes réelles du présent. Et pour se réapproprier l'avenir, il n'est pas inutile de faire un petit retour en arrière pour montrer comment la nouveauté de l'IA actualise d'anciens débats. Des débats qui mettent aux prises deux visions opposées de l'innovation capitaliste à travers les écrits de Marx et Schumpeter.

Alors que Marx prédisait la fin du capitalisme comme le résultat d'une conjonction de contradictions, ce dernier semble au contraire n'avoir jamais été aussi puissant. Comment expliquer cette évolution ? Dans la vision marxiste, le capitalisme devait s'autodétruire du fait des tendances contraires qu'il exacerbe. En effet, le caractère privé et minoritaire de l'accumulation des richesses et de la propriété du capital s'alimente d'une exploitation toujours plus complète d'un travail qui est par essence collectif. De cette

situation asymétrique naissent les antagonismes de classe mais aussi les contradictions internes du capitalisme entre un capital qui aspire à être chaque fois plus concentré entre les mains d'une minorité et un développement des forces productives sans cesse plus important qui plonge une très large majorité de travailleurs exploités dans la pauvreté.

La concurrence des capitalistes entre eux a pourtant débouché sur une réalité bien différente où le capitalisme s'est servi de sa nature instable pour se repenser à chaque nouvelle crise tout en cherchant sans cesse à dépasser ses propres limites. Ici intervient l'économiste austro-américain Joseph Schumpeter. Si Schumpeter partage la même analyse d'un capitalisme en crise permanente, contrairement à Marx il voit dans cette instabilité la force paradoxale d'un système qui ne peut être stationnaire. Les crises permettent en effet de créer les conditions d'un renouvellement du capital, ce qui fait du capitalisme un système vertueux. Les capitalistes ne sont pas de simples rentiers, ce sont des entrepreneurs qui font de l'innovation et du changement économique le moteur de la prospérité économique et du progrès social. Pour Schumpeter c'est donc du côté du capitaliste et non des travailleurs qu'il faut envisager l'avenir.

Si les analyses de Marx sur la tendance autodestructrice du capitalisme n'ont jusqu'ici pas abouti, cela ne signifie pas qu'elles sont erronées mais que les processus de crises sont sans doute plus longs que ce qu'il avait pu imaginer. La moyennisation sociale a contredit Marx en permettant aux économies occidentales de réussir à résorber en apparence les contradictions capital/



### PENSER LES MÉCANISMES DU CAPITALISME AVEC MARX

Le capitalisme, selon la vision marxiste, réside d'abord dans la fixation de la valeur qui dépend de la manière dont le capital valorise le travail : « *la relation qui se noue dans le travail implique deux dimensions : primo, la valeur « d'échange » du travail sur le marché du travail (son prix ou sa rémunération) et secundo, la valeur qu'elle produit par l'usage qu'en fait l'acheteur, c'est-à-dire le capitaliste. Le salaire, en tant que forme de rémunération, dissimule l'extorsion de surtravail et se donne la représentation du « prix » du travail, sorte de valeur du travail* »(21).

Une relation inégale se crée alors entre ceux qui possèdent l'ensemble des capitaux privés pour produire et ceux qui sont amenés à vendre leur force de travail pour avoir un salaire, les prolétaires. Or la force de travail n'est pas entièrement rémunérée, un surtravail est capté par le capitaliste pour réaliser une plus-value. C'est ici le grand apport théorique de Marx qui à partir de cette relation inégale fonde son analyse du capitalisme : le travail crée la valeur de ce qui est produit et sert ainsi d'étalon tandis que la plus-value est la valeur d'un surtravail non payé qui permet au détenteur de capitaux d'accumuler encore plus de capital.

La production peut être réalisée par des travailleurs ou des machines qui sont enrôlés par le capitalisme sous forme de capital variable et fixe (ou constant). La différence entre les deux réside dans le

fait que la machine est automatique et programmée pour délivrer une quantité continue, fixe et déterminée de travail, par conséquent incapable d'effectuer un surtravail ; tandis que le travail de l'humain est variable dans le sens où on peut moduler sa durée et son intensité.

La plus-value, quant à elle, est essentielle pour comprendre les relations capitalistes, car elle représente le profit que les capitalistes tirent du travail non rémunéré des travailleurs au-delà du temps nécessaire pour produire la valeur de leur salaire. La machine, par son caractère limité et répétitif, ne peut donc être qu'un appui aux travailleurs dont le travail fourni est le seul qui puisse fixer la valeur des biens produits. Dans le même ordre d'idée la machine produit du travail mort tandis que l'homme réalise un travail vivant. Suivant cette perspective qui reflète aussi les limites du perfectionnement industriel du 19<sup>ème</sup> siècle, la machine ne peut en aucun cas être autonome.

Cette plus-value qui résulte de la captation du surtravail peut être ensuite réinvestie dans l'achat de capital productif, à savoir ce que Marx nomme le capital constant (qui correspond à la valeur des moyens de production comme les usines, les machines employées ou les matières premières) mais elle peut aussi servir à rémunérer le capital d'actionnaires. Le réinvestissement de la plus-value correspond à l'accumulation de capital, le processus par lequel les

capitalistes augmentent leur richesse en réinvestissant une partie des bénéfices qu'ils ont obtenus grâce à l'exploitation de la force de travail. Dans la phase néolibérale récente, des syndicats comme la CGT n'ont d'ailleurs eu de cesse de dénoncer la répartition chaque fois plus inégale entre la rémunération du capital par la distribution de dividendes et la rémunération des salaires toujours plus déconnectée de l'évolution du PIB.

La deuxième caractéristique du capitalisme est l'économie de marché qui fixe la valeur du produit mais aussi la rémunération du producteur. Ici, le capitalisme prend tout son sens comme système qui vise à mettre en place une recherche systématique de l'augmentation du taux de profit grâce à l'accumulation du capital. Idéalement cette accumulation se réalise pour pouvoir « rester dans la course » sur un marché toujours plus vaste et interconnecté où la concurrence s'exerce entre tous. La logique du marché produit aussi un mouvement d'expansion permanent : pour accumuler toujours plus de capital il faut sans cesse étendre le capitalisme, soit en créant de nouveaux marchés (c'est dans ce sens qu'il faut comprendre en grande partie l'expansion impérialiste et colonialiste de l'Occident) soit : en intensifiant le travail, sa productivité (d'où la course à l'innovation).

Adolph von Menzel, The Iron Rolling Mill (Modern Cyclopes), 1875  
©Wikicommons

travail en associant l'innovation technologique au progrès social par la distribution des gains de productivité générés dans la grande industrie. Cette évolution relève d'un compromis historique entre des organisations ouvrières qui sont parvenues à organiser et mobiliser les travailleurs et des capitalistes qui cherchaient à maintenir leur pouvoir tout en concédant une répartition minimale des richesses. L'exemple du fordisme qui augmente les salaires de ses ouvriers pour qu'ils puissent acheter les voitures qu'ils produisent est une illustration de cette capacité adaptative du marché et de son pouvoir d'adhésion qui vise à convaincre que la croissance est synonyme de prospérité pour tous.

Une analyse plus réaliste du tournant néolibéral montre pourtant que le modèle d'un capitalisme redistributeur par le biais de l'État providence a vécu et qu'il s'agissait d'une simple étape historique du capitalisme, qui plus limité aux pays les plus développés. Le capitalisme n'est pas une loi universelle d'un progrès continu mais une succession de phases de réorganisation de l'accumulation du capital. Depuis les enjeux ont changé d'échelles, l'emprise du capitalisme est devenue tellement étendue qu'il ne se base plus sur un seul centre de gravité mais sur des rythmes d'expansion désynchronisés que le succès récent de l'IA contribue à problématiser.

Avec Marx et Schumpeter, deux approches du capitalisme s'opposent ici : d'un côté la vision majoritaire qui voit dans le capitalisme un système d'innovation permanent comme moteur de progrès social et technologique, la régulation des innovations relève alors d'un simple ajustement éthique. De l'autre, la vision beaucoup plus politique d'un capitalisme comme système d'exploitation où la technologie figure un instrument de domination du capital. Notre analyse s'inscrit dans cette dernière approche. L'IA comme instrument du capital apparaît d'abord comme le projet émergent de parachever la suprématie du capital sur le travail. Avec l'IA faible il vise à automatiser des pans entiers du travail. Avec l'IA forte, il se projette dans une division du travail « singulière » entre humains et machines.

## JOSEPH SCHUMPETER : LA DESTRUCTION CRÉATRICE

Loin du schéma de Marx qui lie l'expansion du capital à la montée en puissance du prolétariat, Schumpeter considère que le capitalisme est un système dynamique et en constante évolution. Sa théorie postule que l'économie capitaliste est rythmée par des cycles d'essor et de déclin rythmés par des phases de prospérité, de récession, de dépression et de reprise suivant l'émergence de révolutions technologiques majeures qui provoquent des périodes de croissance économique suivies de périodes de ralentissement ou de récession. Ces innovations, telles que la machine à vapeur, le chemin de fer, ou l'électricité, agissent comme des moteurs du développement économique en créant de nouveaux secteurs d'activité et en remodelant les structures de production et de consommation. Suivant les analyses actuelles, ces cycles d'innovation ont tendance à accélérer au fil du temps.

L'idée de destruction créatrice (22) est ainsi entrée dans la postérité et a influencé tous les tenants du néo-libéralisme pour décrire le processus par lequel de nouvelles innovations créent des perturbations économiques à court terme qui entraînent l'obsolescence et la disparition d'anciennes industries et technologies pour mieux stimuler ensuite la croissance. Cette dernière viendrait résorber la crise en libérant des ressources pour de nouvelles opportunités d'affaires tout en créant de nouveaux emplois.



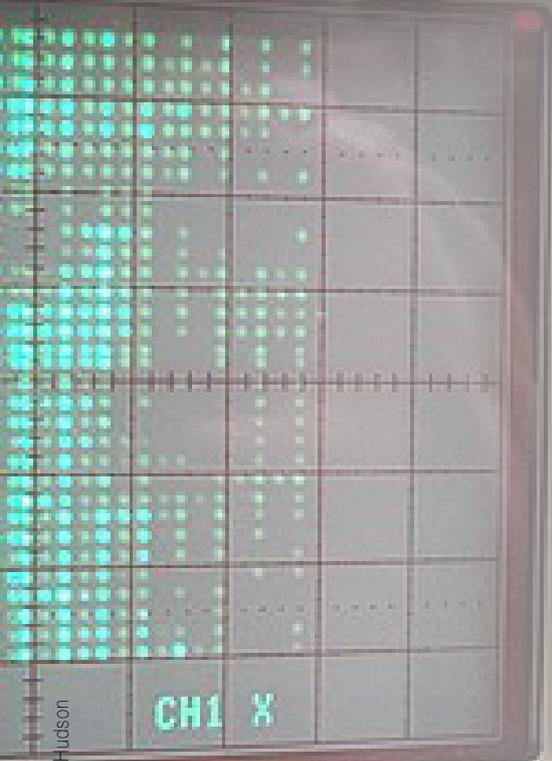
### 3 Comment analyser l'IA à partir du réel ?

La théorie de la valeur-travail marxiste que nous avons présentée trouve un nouvel éclairage avec ce mouvement d'expansion permanent d'une IA d'abord faible et limitée vers des niveaux toujours plus complexes d'apprentissage. Une expansion qui agit sur deux fronts : 1- une substitution du capital au travail par l'aspiration à automatiser complètement le travail et 2- une hégémonie du capital au-delà du travail en transformant l'ensemble des activités humaines - sociales ou individuelles - en données numériques exploitables. Ces deux projets réarticulent la distinction entre IA faible et générale au sein d'un même système d'exploitation.

Cette distinction influe aussi notre perception de la nature des rapports de production sous-jacents. L'IA étroite apparaît comme une simple extension de la portée des mouvements de numérisation et d'automatisation de l'économie, tandis que l'IA générale aspire ni plus ni moins à un nouvel âge de l'humanité. Une autre distinction s'opère alors : l'IA est à la croisée de deux processus plus larges, l'automatisation et la numérisation.

L'apprentissage automatique s'apparente à une automatisation par le biais d'algorithmes capables d'apprendre et d'agir dans une relative autonomie. Elle est permise grâce à l'intégration d'un grand nombre de données en entrée. C'est là qu'entre en jeu la numérisation puisque les données, pour être exploitées, doivent être d'abord numérisées. Les informations qui sont autant de données analogiques ou graphiques - des textes, des signaux audios, des images ou des graphiques - sont alors codées en données numériques. La numérisation présente de nombreux avantages pour le traitement de l'information, notamment une meilleure précision, une facilité de stockage et de transmission, ainsi que la possibilité de manipuler, reproduire et analyser les données à l'aide d'outils informatiques. Elle a surtout facilité la connexion de l'ensemble du monde à travers l'Internet en créant des ensembles de données

65A 350MHz OSCILLOSCOPE



SETUP

STOP AUTO

SAVE HELP

RECALL HELP

VOLTS/DIV

AC

500

1MHz

500

500

CH 1

500

INTENSITY

SCALE ILLUM

POWER

ASTIG

SCALE FACTORS

ON

ON

OFF

ON





Il faut au contraire, briser l'opération séduction de la magie des algorithmes par une vision critique qui passe d'abord par la démythification. Pour Anne Alombert et Giuseppe Longo (26), que l'on ait affaire à l'intelligence artificielle symbolique ou connexionniste, le principe reste le même : il s'agit de processus de calcul automatisés qui effectuent des fonctions précédemment réalisées par des esprits humains et produisent des résultats similaires. Pour comprendre les enjeux politiques de l'automatisation croissante dans la société, la philosophe suggère donc qu'il serait plus approprié de parler d'automates computationnels interactifs pour éviter la dissimulation des acteurs humains derrière des métaphores anthropomorphiques. Dans le même sens le chercheur Larry Lohmann (27) préfère parler de machines d'interprétation pour éviter « le jargon de l'intelligence artificielle ».

Pour restituer le caractère purement technologique de l'IA, certains analystes vont jusqu'à proposer d'abandonner purement et simplement le terme IA. C'est le cas de l'informaticien italien Stefano Quintarelli pour qui le premier biais de l'IA est d'abord celui du nom qui « induit des analogies qui ont une adhésion limitée à la réalité et génère des spéculations infinies (certaines d'entre elles provoquent des attentes et des peurs excessives) » (28).

Démystifier l'intelligence artificielle appelle aussi dans un deuxième temps à trouver un équilibre entre les tendances qui minimisent son impact ou sous-estiment sa portée et celles qui, au contraire, utilisent la critique pour renforcer paradoxalement l'effet d'emprise que l'IA développe sur nos consciences. En introduction au livre de référence de la critique marxiste de l'IA - *Inhuman Power* - ses auteurs distinguent ainsi deux tendances qui se concentrent sur la question du travail dans l'analyse critique de gauche qu'ils nomment points de vue minimisant et maximisant. Le premier réaffirme l'importance du travail en sous-estimant la « fable » de l'automatisation tandis que le

second s'inquiète ou se réjouit de sa disparition par une explosion de productivité dans la lignée de Rifkin ou Bastani qui imaginent l'émergence d'une nouvelle société des loisirs, des communs et du revenu universel ou encore d'un communisme de luxe entièrement automatisé (c'est le nom du manifeste de Bastani : *Fully Automated Luxury Communism*) (29).

La plupart de ces critiques ont raison de déconstruire les mécanismes médiatiques autour de l'IA, en particulier sur le battage autour de la fin de l'emploi qui s'apparente comme le souligne Astra Taylor à un chantage pour mieux précariser l'emploi existant (30), ou encore de pointer les dérives totalitaires de l'exploitation algorithmique qui nous amènerait vers un capitalisme de surveillance au pouvoir de contrôle social inédit dans l'histoire comme le détaille le récent livre à succès de Shoshana Zuboff (31).

Toutefois il faut envisager l'IA dans toute sa complexité comme un ensemble de processus qui semblent à première vue contradictoires mais dont la portée doit être analysée en fonction de leur implantation dans l'économie réelle. Car c'est à partir du présent des rapports de force, que l'IA construit les représentations fantasmées ou idéalisées de son futur.

Dans ce sens James Steinhoff, Atle Mikkola Kjøsén et Nick Dyer-Witheford invitent dans *Inhuman Power* (32) à refroidir le débat pour mieux analyser l'IA sur la base de sa forme actuelle suivant le concept d'IA « réellement existante ». Pour eux, de la même manière que la gauche critique désignait le régime soviétique comme du « socialisme existant réellement » signifiant « une réalisation incipiente mais imparfaite des espoirs pour un nouvel ordre social », il faut parler d'un capitalisme de l'IA réellement existant pour désigner « une phase d'adoption expérimentale et inégale des technologies dans lesquelles tant d'espoirs sont investis ». Cette phase n'est pas prédéterminée :



**L'AUTOMATISATION EST À LA FOIS UNE RÉALITÉ ET UNE IDÉOLOGIE, ET DONC AUSSI UNE ARME UTILISÉE CONTRE LES PAUVRES ET LES TRAVAILLEURS QUI ONT L'AUDACE D'EXIGER UN MEILLEUR TRAITEMENT, OU SIMPLEMENT LE DROIT DE SUBSISTER**

ASTRA TAYLOR, THE AUTOMATION CHARADE, 2018

elle pourrait prendre plus de temps que prévu ou alors elle pourrait stagner, s'arrêter brusquement et implorer (comme l'a fait le socialisme réellement existant) ou encore « *s'intensifier ou s'étendre dans une transition soit vers un capitalisme considérablement transformé, soit vers une formation sociale radicalement différente* ».

En partant du présent, il faut laisser de côté le passé récent des illusions de partage du capitalisme cognitif centré sur l'idéal libertaire du net pour mieux envisager comment ce sont aujourd'hui les grandes entreprises du numérique qui contrôlent le développement des technologies algorithmiques et en déterminent sa forme. Elles les utilisent principalement comme des outils d'accumulation du capital, tout en les déployant dans divers aspects de la vie sociale suivant une logique capitaliste de marchandisation, d'influence et de contrôle. Ce sont alors les questions sociales de ce qui est au-dessus des technologies qui priment : les rapports sociaux à travers les rapports de propriété, de domination et d'exploitation et bien entendu de résistance.

Définir l'IA dans sa réalité nous permet ici de proposer dans le cadre de cette étude une nouvelle définition de ce qu'elle est aujourd'hui et non de ce qu'elle pourrait être, à savoir un ensemble d'instruments technologiques, qui par l'exploitation numérique des données alliée aux capacités prédictives des algorithmes, fonctionne comme un dispositif automatisé d'expansion et de domination potentiellement illimitées du capital sur l'ensemble des activités humaines. Il faut dès lors distinguer une double nature de l'IA entre un dispositif technique et

économique d'automates numériques et un dispositif social d'extraction et d'exploitation des données. Cette distinction n'a pas le même sens car elle projette l'IA sur deux dimensions distinctes : le travail et ses rapports de production, les activités humaines et les rapports sociaux et politiques de pouvoir qui en découlent. De là trois dimensions de l'IA apparaissent qui structureront les chapitres suivants :

- L'automatisation générale de la production économique basée sur le pouvoir des algorithmes qui permettent de donner un second élan à une automatisation de type post-taylorienne déjà ancienne mais partielle. Il faudra alors voir en quoi cette nouvelle automatisation bouleverse les organisations de travail et les modes de production et quelle peut être sa portée sur l'infrastructure capitaliste.
- La datafication systématique des activités sociales qui relève d'une emprise numérique sur l'ensemble des activités humaines et des institutions sociales par un système de captation des données en circulation sur l'internet et plus généralement de mise en donnée du monde suivant un dispositif politique de transformation et de manipulation des comportements humains.
- Une exploitation totale du vivant comme horizon du capitalisme qui résulte de la jonction de l'automatisation et de la datafication.



### QU'ENTEND-ON PAR INSTRUMENT TECHNOLOGIQUE DU CAPITAL ?

« La première critique concerne l'IA en tant qu'instrument du capital, avec tout ce que cela implique en termes d'exploitation et de mise à l'écart du travail salarié de la main-d'œuvre humaine, ainsi que de concentration de la richesse et du pouvoir social entre les mains des propriétaires d'entreprises de haute technologie. Les représentations de l'IA comme résultat d'un processus de recherche scientifique désintéressé sont naïves. L'intelligence artificielle est le produit non seulement d'une logique technologique, mais simultanément d'une logique sociale, celle de produire une plus-value. Le capitalisme est la fusion de ces logiques technologiques et sociales, et l'IA est la manifestation la plus récente de la fusion chimérique de la computation avec la marchandisation. Stimulée par les expérimentations numériques du complexe militaro-industriel américain, l'IA a émergé et s'est développée au sein d'un ordre socio-économique qui récompense ceux qui possèdent les moyens d'automatiser le travail humain, d'accélérer les ventes, d'élaborer des spéculations financières et d'intensifier le contrôle militaro-policié sur des populations potentiellement récalcitrantes »

(Extrait de Atle Mikkola Kjosén, Nick Dyer-Witford, James Steinhoff, *Inhuman Power*, 2019)

### NUMÉRISATION ET DATAFICATION

« Tandis que la numérisation utilise l'analyse simple de données à partir de mécanismes traditionnels d'échantillonnage, la datafication permet d'identifier des relations non linéaires entre de vastes quantités de données, et facilite la création de produits prédictifs. À la suite de la diffusion rapide des médias sociaux et des téléphones intelligents depuis 2007-2008, la production massive de données par des milliards d'individus connectés échangeant messages, photos, vidéos et données de géolocalisation à longueur de journée a fait entrer l'humanité dans un nouvel âge d'accumulation accélérée. En 2013, l'humanité a produit 4,4 zettaoctets (1 Zettaoctets (Zo) = 100000000000 Gigaoctets (Go)) de données, ce nombre atteignant 44 ZO en 2020, soit 40 fois plus d'octets qu'il y a d'étoiles dans l'univers. En 2025, nous produirons 463 exaoctets de données chaque jour, soit l'équivalent de la totalité des données produites par l'humanité en 2008. L'accumulation exponentielle de données ne semble pas avoir de limites »

(Extrait de Jonathan Martineau et Jonathan Durand Folco, *Le capital algorithmique*, 2023).

# 4 L'IA, une automatisation ou une datafication ?

Intelligence artificielle, apprentissage machine, numérisation, automatisation ou datafication sont des termes qui semblent se métamorphoser selon les apparences qu'ils prennent à travers les innovations technologiques. Il est en effet difficile d'isoler l'IA de la prolifération technologique qui l'entoure. Comme le soulignent les auteurs d'*Inhuman Power* : « *Nous considérons plutôt l'IA comme une industrie émergente dont l'influence est liée à celle d'autres technologies émergentes et est encore difficile à déterminer avec certitude* » (33). L'IA possède toutefois cette capacité d'expansion qui va bien plus loin que les commandes automatisées des robots industriels ou que la programmation de logiciels numériques en étant en mesure d'articuler automatisation et datafication.

La datafication représente un nouveau développement de la numérisation. Elle fait référence au processus de transformation de divers aspects de la vie quotidienne, des activités humaines et des phénomènes du monde réel en données numériques quantifiables suivant les mêmes procédés de collecte, stockage et diffusion. L'idée de la datafication repose sur le fait que n'importe quelles interactions peuvent être converties en données numériques exploitables et donc pouvant être commercialisées : « *Tandis que la numérisation utilise l'analyse simple de données à partir de mécanismes traditionnels d'échantillonnage, la datafication permet d'identifier des relations non linéaires entre de vastes quantités de données, et facilite la création de produits prédictifs* » (34). La datafication peut être aussi perçue comme un processus d'extraction de la matière brute des données pour les raffiner ensuite et pour finalement alimenter les algorithmes d'intelligence artificielle, les analyses de données et les systèmes d'apprentissage automatique.

Les concepts d'automatisation ou de datafication tournent autour de l'essor des TIC, les technologies de l'information et de la communication, un autre

terme un peu galvaudé qui garde toutefois sa pertinence pour qualifier l'ensemble des objets connectés à composantes électroniques. Les orientations diffèrent toutefois selon les usages. Jean Lojkin et Jean-Luc Maletras distinguent par exemple les différences d'approche d'une automatisation tournée vers l'idée de révolution industrielle et la numérisation qui serait le signe d'une révolution informationnelle : « *To automate, comme disent les sociologues anglo-saxons, c'est éliminer au maximum la présence humaine au profit des robots-machines. To informate, au contraire, c'est créer un dialogue interactif hommes-systèmes informatiques, sans faire des opérateurs humains des sujets passifs* » (35).

La distinction qu'ils établissent peut-être aussi effective pour distinguer la datafication de l'automatisation : au-delà de l'extraction de données c'est tout le processus de rétroaction qui caractérise l'apprentissage automatique qui est désormais appliqué au social. L'extraction de données à partir des comportements sociaux en entrée doivent créer en sortie des prédictions qui à leur tour influenceront les comportements. L'aspect interactif hommes-systèmes informatiques est maintenu sous une forme appauvrie d'échange mais où les subjectivités humaines ont toute leur place ... à condition de pouvoir être exploitables.

L'ampleur économique qu'a pris le couple automatisation/numérisation est largement débattu et ne fait pas consensus. L'automatisation apparaît dans l'industrie de l'après-guerre tandis que l'essor du numérique date des années 90. Les deux processus s'entremêlent alors mais, contrairement aux prévisions annoncées, n'ont pas bouleversé fondamentalement la structure de l'économie, le travail vivant reste l'aspect central et la norme. Néanmoins la portée du numérique n'est pas la même car la numérisation va au-delà des machines en appliquant une logique globale de connexion qui s'incarne par la datafication. C'est là qu'entre en jeu l'IA comme une excroissance



d'abord invisible du numérique qui finit par le dépasser par le pouvoir conjugué des algorithmes et des données.

L'ampleur économique qu'a pris le couple automatisation/numérisation est largement débattu et ne fait pas consensus. L'automatisation apparaît dans l'industrie de l'après-guerre tandis que l'essor du numérique date des années 90. Les deux processus s'entremêlent alors mais, contrairement aux prévisions annoncées, n'ont pas bouleversé fondamentalement la structure de l'économie, le travail vivant reste l'aspect central et la norme. Néanmoins la portée du numérique n'est pas la même car la numérisation va au-delà des machines en appliquant une logique globale de connexion qui s'incarne par la datafication. C'est là qu'entre en jeu l'IA comme une excroissance d'abord invisible du numérique qui finit par le dépasser par le pouvoir conjugué des algorithmes et des données.

Ce dépassement est lié surtout aux usages portés par les applications de l'IA étroite et générale, un

ensemble de dispositifs automatisés ou semi-automatisés qui « agissent invisiblement en arrière-plan des activités menées sur les smartphones et les ordinateurs; à travers les résultats des moteurs de recherche, les flux des réseaux sociaux, les jeux vidéo et les publicités ciblées ; dans l'acceptation ou le rejet des candidatures pour des prêts bancaires ou des aides sociales ; dans le cadre d'une demande de renseignements ou d'une sollicitation d'un centre d'appels pour un taxi à la demande » (36).

L'agilité de l'IA s'est renforcée durant les années 2010 pour déboucher sur ce que l'on nomme l'IA multimodale qui permet à des systèmes algorithmiques de réaliser des opérations diverses et variées sur des contenus différents qu'ils soient textuels ou audiovisuels. C'est le cas des assistants virtuels comme Siri d'Apple, qui utilisent à la fois la reconnaissance vocale et le traitement du langage naturel pour interpréter et répondre aux commandes vocales des utilisateurs ou des systèmes de recherche de Google comme Google Images qui analysent les images pour identifier leur nature et Google Translate qui combine

### QU'EST-CE QUE L'IA GÉNÉRATIVE ?

Depuis le lancement de Chat GPT en novembre 2022, l'IA générative est devenue l'application la plus populaire et la plus médiatique de l'IA. Chat GPT n'est pas le seul, on trouve également Gemini, Dalle-E, Midjourney... L'IA générative représente un tournant important dans la recherche en IA en s'attaquant à un nouveau domaine d'expression humaine qui est la créativité. Alors que les anciens dispositifs se concentraient sur le traitement automatique du langage et la reconnaissance de formes, l'IA générative est capable de créer des données nouvelles en générant des contenus autonomes par des modèles probabilistes ou des réseaux de neurones comme les réseaux antagonistes génératifs (GAN). Créés par Ian Goodfellow et son équipe en 2014, ces derniers sont composés de deux réseaux de neurones concurrents : un générateur qui crée, à partir d'une base de données existante, de nouvelles données (images, vidéos, textes etc...) dans le but de les rendre indiscernables des contenus humains et un discriminateur qui tente de distinguer les données générées des données réelles. Les systèmes d'IA générative sont utilisés :

► Pour la création de contenus rapides comme aide à la rédaction (campagnes publicitaires, newsletters, articles de blogs, des publications pour les réseaux sociaux),

Pour le service client à travers des assistants virtuels chatbots capables de fournir un service client 24

heures sur 24, 7 jours sur 7, grâce à l'automatisation des réponses aux demandes des clients. L'objectif est de réduire les centres d'appels en entreprise suivant l'idée d'améliorer l'efficacité opérationnelle et la satisfaction client tout en réduisant les coûts salariaux.

► Pour l'automatisation des tâches dites répétitives qui s'applique à l'ensemble des services numérisés : gestion des emails, classification des données, rédaction de rapports et de courriers suivant un objectif de réduction des coûts opérationnels et d'optimisation des ressources humaines.

► Pour l'analyse des données en vue d'une personnalisation de l'offre et du ciblage marketing. Certains chatbots comme Code Interpreter ou ChatGPT Entreprise peuvent en effet utiliser leur capacité de référencement pour établir des profils types, des fiches produits destinés à des clients mais aussi analyser des bases de données pour établir le profil comportemental et économiques des clients.

► Pour le codage à un niveau expérimental. C'est le principe de la nouvelle fonctionnalité d'Open Ai nommée Code Interpreter. Lancée en 2023, cette extension de ChatGPT permet d'accéder à la programmation sans nécessiter de compétences en codage grâce à la transcription du langage naturel en code Python qui permet de réaliser une grande variété de tâches, telles que la manipulation de fichiers, la création d'images, ou encore le traitement de données.

reconnaissance vocale et traduction automatique pour convertir la parole d'une langue à une autre. L'exemple le plus abouti est sans doute la conduite autonome capable d'intégrer des données provenant de capteurs visuels, radars et autres systèmes lidar pour percevoir et interpréter l'environnement routier.

La nouvelle génération de produits repose sur des modèles d'apprentissage profond qui permettent d'automatiser la capacité générative et la capacité prédictive des algorithmes. Des technologies très récentes comme l'IA générative ou les LLM ont ainsi réalisé des percées fulgurantes sur le marché. La première dépasse la simple résolution de problèmes ou la prise de décisions basée sur des données existantes pour créer désormais de nouveaux contenus, tels que des images, des textes ou des sons, qui semblent avoir été produits par des humains. Les *large language models* (LLM), de plus en plus populaires depuis la fin de 2022, sont des modèles pré-entraînés sur de grandes quantités de données pour comprendre la complexité du langage humain en particulier pour le traitement et la génération du langage naturel. Ils permettent de comprendre et générer du contenu textuel, de répondre à des questions par le biais de chatbots notamment en personnalisant le service client ou encore d'analyser des sentiments exprimés en ligne.

L'IA s'est donc considérablement diversifiée, son champ d'application s'étendant à des domaines chaque fois plus vastes qui décuplent les possibilités de commercialisation de ses produits :

► L'Aide à la décision : L'IA a d'abord servi à commercialiser des systèmes experts. Ces programmes informatiques visaient à imiter le raisonnement humain pour résoudre des problèmes complexes suivant une architecture de type règle-condition-action, où des règles logiques sont définies pour représenter les connaissances ou les stratégies d'expertise dans un domaine

particulier. L'IA trouve ici une utilité en étant en mesure de formuler des recommandations et d'aider à prendre des décisions en automatisant partiellement des tâches qui nécessitent une expertise humaine. Les systèmes experts ont été largement utilisés dans des domaines tels que la médecine, l'ingénierie, la finance et la gestion des ressources humaines, où ils peuvent aider à diagnostiquer des maladies, à concevoir des systèmes complexes, à prendre des décisions d'investissement et à résoudre des problèmes organisationnels. Les algorithmes d'apprentissage automatique connexionnistes n'ont eu de cesse depuis de perfectionner cette capacité d'accompagnement décisionnel par des tâches de profilage algorithmique, de planification, de gestion des opérations commerciales et surtout d'analyses prédictives (voir encadré).

► Le traitement du langage naturel : L'intelligence commence par le langage et c'est naturellement vers cette aptitude que les recherches en IA se sont tournées dès ses prémices. L'IA est utilisée pour analyser et comprendre le langage humain, ce qui permet des applications très diversifiées telles que la traduction automatique, l'analyse comportemental sur les réseaux sociaux, les chatbots pour le service client, la génération automatique de contenu, etc. Le service client, en particulier, par le déploiement de chatbots et d'agents virtuels conversationnels pour répondre aux questions fréquentes, assister les clients ou traiter les demandes de renseignements représente une grande menace d'automatisation du secteur tertiaire.

► La reconnaissance de formes et des sons : Au cœur de l'apprentissage automatique se trouve la capacité à analyser la nature des contenus audiovisuels en distinguant les formes, une approche très utile pour la reconnaissance faciale, la surveillance et la sécurité mais aussi dans des domaines analytiques comme la médecine pour la classification d'images médicales et la formulation





de diagnostics ou encore la numérisation d'archives visant à reconnaître de l'écriture manuscrite (Google Book s'est rendu célèbre avec des captchas de manuscrits).

► Le marketing et la recommandation algorithmique publicitaire: C'est sans doute l'aspect le plus rentable de l'IA qui a été dopé par le développement des réseaux sociaux et des plateformes de services et de commerce en ligne qui ont progressivement détourné la gratuité de l'Internet vers un immense système de ciblage publicitaire. En analysant les préférences et en référençant le comportement des utilisateurs, l'analyse des données permet de leur recommander des produits, des services, des contenus ou des activités personnalisés tout en créant un très lucratif commerce basé sur la captation et la revente de données personnelles.

► L'analyse spécialisée de bases de données : Les champs d'application sont là encore très vastes puisque n'importe quel travail intellectuel s'appuie sur la gestion de bases de données dont le traitement peut être partiellement automatisé. A titre d'exemples, dans le secteur de la santé, l'IA aide au diagnostic médical assisté par ordinateur, à la prédiction de maladies, à la personnalisation des traitements ou encore à la gestion des dossiers médicaux électroniques. Dans le secteur financier, des banques et des assurances, les algorithmes sont mobilisés pour l'analyse des données financières, l'évaluation de risques, la détection de fraudes, la gestion de portefeuille, le trading algorithmique, la prévision des marchés, etc. Les métiers du droit, en raison de l'importance des bases de données légales traitées se sont eux aussi tournés vers le développement de logiciel IA suivant plusieurs axes : pour la recherche juridique visant à examiner les précédents ou établir des corrélations de dossiers aidant à résoudre des litiges, pour l'analyse de contrats qui aide à la détection des risques et des erreurs ou la formulation de recommandations mais aussi pour la prédiction qui pose des problèmes éthiques (prédire les

résultats de litiges potentiels, recommander des stratégies juridiques, ce qui induit un certain nombre de biais).

► L'essor de l'Internet des objets (IoT) fait référence à la connexion et à l'interconnexion d'un large éventail d'objets physiques à Internet (appareils électroniques, capteurs, véhicules, appareils ménagers, équipements industriels). L'IoT incarne la volonté d'une mise en réseau complète de tous les aspects quotidiens par l'omniprésence d'objets connectés qui communiquent entre eux en temps réel et avec des systèmes informatiques pour collecter, analyser et échanger des données. On voit ici tout le potentiel d'un réseau global et des déclinaisons multiples qu'il sous-entend : la domotique qui vise à créer des maisons « intelligentes » entièrement automatisées, les véhicules autonomes (non seulement des voitures pour les particuliers mais aussi des drones pour le commerce en ligne ou les robots des entrepôts d'Amazon), la ville intelligente (*smart city*) qui intègre des systèmes et des capteurs connectés pour collecter des données sur divers aspects de la vie urbaine (circulation, gestion des déchets, consommation d'énergie, sécurité publique, pollution...), l'industrie 4.0 qui théorise l'interconnectivité des hommes, des machines et des équipements ou encore les dispositifs de contrôle à distance des salariés.

► La robotique enfin recoupe le périmètre de l'IoT puisque l'IA permet le déploiement de robots intelligents capables de s'adapter à un environnement suivant des capteurs. L'IA cherche à réinventer la robotique dans l'industrie par des robots collaboratifs (cobots) chargés d'assister les ouvriers et d'automatiser certaines tâches pénibles dans l'assemblage ou le transport de charges par exemple. Les robots intelligents dit sociaux sont aussi de plus en plus employés pour l'accueil en entreprise, les tâches domestiques ou les soins à la personne particulièrement au Japon. L'intégration de l'IA dans les robots se réalise avec le paradigme

## QU'EST-CE QUE LA PRÉDICTION ALGORITHMIQUE ?

La prédiction algorithmique fait référence à l'utilisation d'algorithmes informatiques pour anticiper ou prédire des événements futurs ou des résultats basés sur des données historiques et des modèles statistiques. Concrètement les algorithmes développent des capacités d'analyse en établissant des tendances, des schémas ou des corrélations entre des données éparses, pour ensuite catégoriser automatiquement des ressemblances et formaliser des modèles interprétatifs. L'ensemble de ces données d'entrée, une fois traitées, donnent un résultat de sortie, une prédiction.

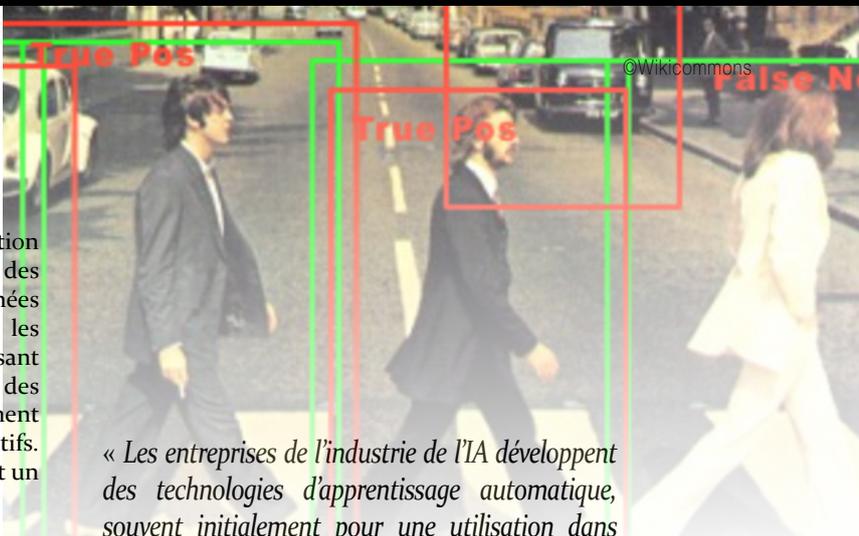
Ces algorithmes fonctionnent un peu sur l'idée des prévisions météorologiques qui à partir d'un certain nombre de données peuvent prévoir le temps qu'il fera le jour suivant. L'intelligence artificielle a le pouvoir de généraliser la prévision qui devient ainsi un facteur de pouvoir et de gouvernance en aidant aux prises de décisions. C'est tout le danger d'une gestion algorithmique des activités humaines puisque ce pouvoir de prédiction relève aussi d'un pouvoir prescriptif qui oriente et influence les actions humaines. Comme le souligne une étude de l'OCDE : « *L'enjeu phare de la prise de décisions tient à la gestion de l'incertitude. Dans la mesure où la prévision réduit l'incertitude, elle nourrit toutes ces décisions et peut ainsi ouvrir le champ des possibles* » (37).

On observe cet essor des algorithmes prédictifs à tous les niveaux : la justice prédictive aide à prononcer des peines, la recommandation de produits en ligne oriente les goûts des consommateurs, les suggestions des réseaux sociaux enferment les usagers dans des bulles. Toutefois il faut souligner les dangers de prédictions automatisées, qui n'explicitent pas ou peu les modèles d'apprentissage impliquant nécessairement une programmation humaine préalable. Ce qu'on appelle la boîte noire des algorithmes restent cachée aux usagers, incitant à une confiance excessive dans les solutions apportées par les algorithmes qui transforme les prédictions en prescriptions.

011110000110000110001101001

«*Situated, Embodied, Dynamical*» (SED) qui met en avant l'importance de l'interaction directe entre un agent et son environnement par l'apprentissage autonome de capacité motrice ou sensorielle et de prise de décision (auto-planification de mouvements).

Il est important de souligner que la diffusion de ces dispositifs se réalise conjointement dans la sphère de la production et dans celle de la consommation. L'IA peut ici tout aussi bien figurer des applications industrielles que des produits de consommation. Les auteurs d'*Inhuman Power* le résumant de la manière suivante :



« *Les entreprises de l'industrie de l'IA développent des technologies d'apprentissage automatique, souvent initialement pour une utilisation dans leurs propres opérations commerciales, mais aussi comme des marchandises à vendre ou à louer, ou comme un service « gratuit ». Elles produisent des marchandises pour les deux principaux « départements » dans lesquels Marx a divisé le produit total de la société et son processus de production totale : (Département 1) les moyens de production, c'est-à-dire les marchandises destinées à la consommation productive ; (Département 2) les moyens de subsistance, c'est-à-dire les marchandises destinées à la consommation individuelle. Certains commentateurs sur l'apprentissage automatique ont suggéré que, par correspondance avec ces deux départements, il y aurait « deux IA » : l'une pour les applications commerciales, l'autre pour les appareils grand public* » (38).

A partir de cette distinction, on peut en opérer une autre. Le déploiement de l'IA se réalise sur deux fronts différents suivant qu'elle est utilisée comme marchandise dans la consommation individuelle et la reproduction sociale ou comme machine dans les forces de production. L'IA comme machine s'inscrit résolument comme une nouvelle étape de l'automatisation qui vise à révolutionner de l'intérieur la création de valeur tandis que l'IA comme marchandise est bien plus complexe car la consommation d'applications IA connectées implique un traitement machinique invisible d'extraction des données qui relève plus de la datafication que de l'automatisation et revient à créer une nouvelle chaîne de valeur. On verra donc dans les prochaines sous parties comment l'IA recompose de ce fait la valeur.



## 5 La valeur au croisement du capitalisme industriel et cognitif

L'IA aboutit donc à une nouvelle route – ou une nouvelle ligne de fuite ? – qui commence au croisement de l'automatisation et de la datafication. Deux processus qui, comme on l'a vu, impriment des directions et des sens différents mais permettent aussi de repenser l'évolution du capitalisme récent et en particulier le lien problématique entre capitalisme industriel et capitalisme informationnel ou cognitif qui se noue autour de la création de la valeur. L'automatisation de l'industrie, comme on le verra dans la partie suivante, n'a jamais été intégralement réalisée. Elle n'a pas non plus débouché sur un nouveau modèle productif. Par contre le capitalisme cognitif, terme apparu avec l'essor du numérique, prend chaque fois plus une place centrale dans notre perception de l'évolution du capital. Mais ce tournant qualitatif est-il pour autant fondé ?

La multiplication des termes pour parler d'un nouveau capitalisme focalisé sur le savoir, le partage ou le travail intellectuel a fait couler beaucoup d'encre.... Les adjectifs se sont dès lors multipliés : on parle d'un capitalisme de la connaissance, informationnel, numérique ou digital, cognitif, cybernétique, attentionnel... Les usages de ces termes renvoient à toute sorte de nuances qui servent aussi bien à une approche critique qu'à des propos dithyrambiques faisant l'éloge de la mondialisation heureuse, de la flexibilité et de l'agilité basée sur l'image positive des connaissances et de l'économie de partage. Dans les deux cas il s'agit de dénoncer ou célébrer une nouvelle économie post-industrielle ou post-taylorienne dans laquelle le modèle central de l'entreprise a cédé la place au réseau qui lui-même s'inscrit dans l'ère des multitudes suivant la célèbre formule de Toni Negri (39). L'IA viendrait ici achever cette tendance émergente en établissant un nouveau paradigme qu'il reste pourtant à définir.

L'idée de capitalisme cognitif ou informationnel

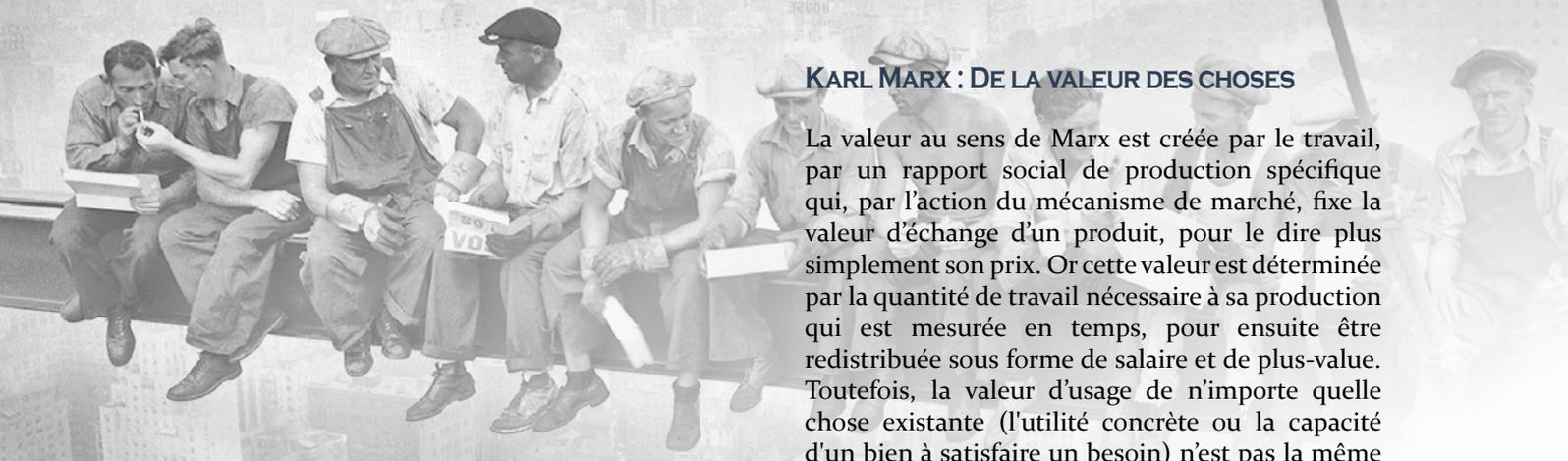
mérite qu'on s'y attarde, car il pose directement la question de la valeur. C'est Yann Moulier-Boutang dans son ouvrage sur le capitalisme cognitif (40) qui en a posé les fondements conceptuels. Dans son étude, il critique d'abord diverses théories qui tentent d'expliquer les transformations économiques contemporaines mais qui, selon lui, ne parviennent pas à rendre compte de la réalité actuelle de manière satisfaisante. La théorie économique basée sur la connaissance de Foray et Lundvall qui lie croissance et production de connaissances, celle de la société de l'information où le traitement de l'information par les technologies représente une nouvelle forme de pouvoir ou encore le capitalisme technologique comme nouvelle révolution sont tour à tour critiqués comme étant des analyses trop réductrices ou déterministes.

Moulier-Boutang préfère parler de capitalisme cognitif pour illustrer comment la réorientation du capitalisme vers une production de connaissances conduit à « une réorientation de l'investissement vers le capital intellectuel (éducation, formation) et beaucoup de travail qualifié mis en œuvre collectivement à travers les nouvelles technologies de l'information et des télécommunications ». Le capitalisme cognitif devient un nouveau mode de production dont la force repose sur le travail immatériel comme source de création de richesse, une captation de l'innovation par le développement de connaissances implicites. Les muscles des ouvriers sont remplacés par une « force cognitive collective » d'un travail vivant plus diversifié, une « nouvelle richesse des nations » :

*« Le mode de production du capitalisme cognitif, si on veut en donner une description concrète, mais suffisamment générale pour couvrir toutes les variétés de situation (production de biens matériels, de services, de signes, de symboles), repose sur le travail de coopération des cerveaux réunis en réseau*



Charles Clyde Ebbets, Lunchtime atop a Skyscraper (1932)  
©Wikicommons



## KARL MARX : DE LA VALEUR DES CHOSES

La valeur au sens de Marx est créée par le travail, par un rapport social de production spécifique qui, par l'action du mécanisme de marché, fixe la valeur d'échange d'un produit, pour le dire plus simplement son prix. Or cette valeur est déterminée par la quantité de travail nécessaire à sa production qui est mesurée en temps, pour ensuite être redistribuée sous forme de salaire et de plus-value. Toutefois, la valeur d'usage de n'importe quelle chose existante (l'utilité concrète ou la capacité d'un bien à satisfaire un besoin) n'est pas la même que sa valeur d'échange (la capacité d'un bien à être échangé contre d'autres biens sur un marché). Ce qui fait qu'une chose est une marchandise, est donc sa fonction sociale, le travail nécessaire à sa production ou sa transformation pour dédoubler sa forme naturelle en une forme sociale et finalement le processus d'échange qui en découle. Elena Luisa Lang résume bien la différence entre les deux valeurs : « *les marchandises ayant une grande valeur d'usage, telles que l'eau (ou l'oxygène), ont une faible valeur, tandis que celles ayant une valeur d'usage relativement faible (diamants, œuvres d'art) ont une grande valeur* » (42).

Le fétichisme capitaliste consiste au contraire à traiter la forme sociale de la valeur d'échange comme étant la forme naturelle de la valeur d'usage. La forme sociale n'est pas intrinsèque, elle est une apparence qui dépend de sa place dans le processus de production :

« *L'être des choses en tant que marchandises, argent ou capital provient des fonctions sociales spécifiques qu'elles remplissent dans le processus social de production : la marchandise existe pour être vendue, l'argent pour acheter, et le capital (fixe) pour extraire du temps de travail excédentaire des travailleurs (...) Une machine qui est le produit et donc la marchandise d'un constructeur de machines fait partie de son capital marchand. Elle ne devient capital fixe qu'entre les mains de son acheteur, le capitaliste qui l'emploie de manière productive* » (43).

*au moyen d'ordinateurs. Ce régime se manifeste empiriquement par la place importante de la recherche, du progrès technique, de l'éducation, de la circulation de l'information, des systèmes de communication, de l'innovation, de l'apprentissage organisationnel et du management stratégique des organisations* ».

Qu'en est-il alors de la valeur ? Selon lui, l'économie cognitive repose sur l'exploitation de la connaissance. Le capitalisme cognitif toutefois diffère par sa capacité à valoriser la force inventive du travail vivant par « *l'exploitation des éléments des connaissances qui résistent à la codification numérique et qui incorporent le maximum d'externalités positives* ». Autrement dit, « *le capitalisme cognitif s'intéresse à la valorisation de l'intelligence et de l'innovation, pas à celle de l'information* ». La valeur économique deviendrait alors « *une affaire d'attention, d'intensité, de création, d'innovation* » qui s'établit en amont et en aval du processus de production matérielle. Avec cette conception on sort de la conception marxiste de la valeur travail pour se diriger vers une valeur savoir : « *la valeur réside désormais dans les savoirs mobilisés par le travail vivant et non dans*



les ressources et le travail matériel » (41).

Avec le capitalisme cognitif, le mode de production change donc la valeur qui se déplace au-delà du travail au fur et à mesure que le capital investit d'autres activités qui ne relèvent pas du travail salarié. C'est particulièrement le cas pour la vision de Toni Negri (44) sur les multitudes comme source productrice de valeur sociale qu'il faut alors émanciper du parasitage du capital incarné par l'empire mondialisé des marchés financiers et des multinationales. La mise en commun des connaissances ou leur marchandisation donne alors naissance à une nouvelle lutte des classes. En facilitant la création, la diffusion et l'exploitation de la connaissance et de l'information, les TIC et particulièrement Internet figurent un nouvel espace de médiation et d'appropriation qui s'organise comme une chaîne de valeur reliant les grandes multinationales aux multitudes dans des rapports de domination que l'on peut inverser. Dans cette nouvelle phase, la plus-value capitaliste sur la production de biens matériels perd de son importance au profit d'autres mécanismes comme l'essor des services, la division cognitive du travail, la rente et les droits de propriétés intellectuelles.

Ces analyses se refusent à tout déterminisme technologique et tentent de renouveler le marxisme en transformant sa théorie de la valeur par le décentrement du travail comme producteur de valeur : « *Alors que, dans l'usine, les travailleurs coopèrent sur la base de schémas et de disciplines imposées par le capitaliste, dans la société, la valeur est produite à travers une coopération sociale qui n'est pas directement organisée par le capital* » (45).

Il y a pourtant dans cette approche un certain idéalisme qui ignore la permanence d'un capitalisme industriel et matériel qui s'est renforcé avec l'essor de l'économie immatérielle par des processus extractifs et logistiques, en témoigne la multiplication des immenses entrepôts d'Amazon. Il ne faut pas sous-estimer également la capacité aliénante des nouvelles technologies et en

particulier de l'IA qui ne libère pas la connaissance mais se contente de capter les données pour les transformer en une nouvelle valeur. C'est aussi la critique que formule l'économiste Michel Husson pour qui, tant que la valeur reste déterminée par le capitalisme, elle ne peut s'émanciper du travail d'un tour de magie.



**LA VALEUR SAVOIR  
N'EXISTE PAS DANS LE  
CHAMP DES RAPPORTS  
SOCIAUX CAPITALISTES ; LE  
CAPITALISME INTÈGRE LE  
SAVOIR DES TRAVAILLEURS À  
SA PUISSANCE PRODUCTIVE,  
COMME IL L'A TOUJOURS  
FAIT ; LA LOI DE LA VALEUR  
CONTINUE À JOUER, AVEC UNE  
BRUTALITÉ ET UNE EXTENSION  
RENOUVELÉE « GRÂCE »  
À LA MARCHANDISATION  
MONDIALISÉE ; C'EST  
LE FONDEMENT D'UNE  
CRISE SYSTÉMIQUE SANS  
PRÉCÉDENT, ET NON  
L'OUVERTURE D'UNE  
NOUVELLE PHASE**  
MICHEL HUSSON, QUELQUES CRITIQUES  
AUX THÈSES DU CAPITALISME COGNITIF  
(46)

Selon Jonathan Martineau et Jonathan Durand Folco, le capitalisme cognitif est d'ailleurs déjà dépassé. Il correspond à la phase idéaliste de l'Internet libertaire des premiers temps et ne prend pas en compte l'évolution vers la privatisation et la monopolisation des Big Tech :

« *Dès lors, les théoriciens du capitalisme cognitif n'ont pas pu voir la chose suivante : ce n'est pas le travail coopératif et la libre association des producteurs sur Internet qui est à la base de la*

*valeur, mais l'extraction de données et l'exploitation du travail digital par les plateformes et autres capitalistes algorithmiques. Il s'agit de la revanche du « travail mort » sur le « travail vivant ». (...) Tout se passe comme si le « capitalisme cognitif » n'était que le mirage des mutations du capitalisme avant l'avènement des plateformes numériques, des données massives, des nouvelles prouesses de la robotisation » (47).*

L'IA est donc passé par là depuis en invalidant les thèses libératrices du capitalisme cognitif. Internet n'est plus l'espace potentiel d'émancipation et d'échange que Toni Negri imaginait mais une zone de non-droit où des entreprises prédatrices mènent une compétition féroce pour capter les données des usagers. C'est justement sur la place des données que la question de la valeur reprend toute son actualité. Deux approches se distinguent ici que l'on développera dans les chapitres suivants : avec la datafication, les algorithmes ont contribué à créer une nouvelle valeur ex-nihilo basée sur les activités en ligne d'usagers qui ne travaillent pas (c'est ce qu'on appelle le digital labor) tandis qu'avec l'automatisation générale, elle transforme une valeur déjà existante par le travail mort des machines.

Chaîne de montage Toyota  
©Wikicommons/ Bertel Schmitt

MIS EN PLACE PAR TOYOTA, LE TOYOTISME EST LE NOUVEAU PARADIGME PRODUCTIF À PARTIR DES ANNÉES 60 QUI THÉORISE LA PRODUCTION À FLUX TENDU (LE JUSTE-À-TEMPS) POUR RÉDUIRE LES STOCKS AU MINIMUM, LA FLEXIBILITÉ DE LA PRODUCTION POUR RÉPONDRE À LA DEMANDE DU MARCHÉ, ET L'AMÉLIORATION CONTINUE DES PROCESSUS DE PRODUCTION CENTRÉE SUR L'EFFICACITÉ. CE MODÈLE DE PRODUCTION FLEXIBLE, INCARNÉ PAR LE TOYOTISME, A BOULEVERSÉ LES SCHÉMAS TRADITIONNELS EN INTRODUISANT L'INTELLECTUALISATION DU TRAVAIL COMME PRINCIPALE FORCE PRODUCTIVE. LES TRAVAILLEURS NE SONT PLUS SEULEMENT DES OPÉRATEURS DE MACHINES, MAIS DES GARDIENS DE MACHINES AUTOMATISÉES, NÉCESSITANT DES QUALIFICATIONS INTELLECTUELLES PLUTÔT QUE DES COMPÉTENCES PUREMENT PHYSIQUES. . EN OUTRE LE JUSTE À TEMPS IMPLIQUE UN AUTRE RAPPORT, PLUS IMMÉDIAT, À L'INFORMATION POUR LA GESTION DES STOCKS ET LA FLUIDITÉ DES TRANSACTIONS, CE QUI REVIENT À FAIRE DU TRAITEMENT DES DONNÉES UN ÉLÉMENT CENTRAL DES STRATÉGIES D'ENTREPRISE.

## 6 L'émergence du capital algorithmique

La datafication n'exprime pas le triomphe du travail cognitif comme source d'émancipation mais bien la création d'une nouvelle chaîne de valeur. Le sociologue Antonio Casilli illustre bien le tournant que prend une économie numérique où le collaboratif est supplanté par « un travail éminemment cognitif qui se manifeste à travers une activité informelle, capturée et appropriée dans un contexte marchand en s'appuyant sur des tâches médiatisées par des dispositifs numériques » (48).

L'IA fonctionne ici comme un procédé alchimique qui transforme un immatériel sans valeur marchande apparente - les comportements sociaux en ligne - en marchandises. Ce sont des données bien souvent anodines, qui n'ont pas de sens commun particulier mais qui traitées ensemble peuvent servir à coder le réel dans toute sa complexité. Parler de nouvel or noir a un sens pour désigner l'explosion d'une ressource jusqu'alors insoupçonnée qui provoque une ruée mais la métaphore est plus proche du pétrole que de l'or. L'or a en effet une valeur intrinsèque, tandis que le pétrole nécessite une transformation pour acquérir de la valeur, de même que cette transformation nécessite une certaine quantité de travail. Or la valeur économique des données, la valeur d'échange, dépend de la massivité des données : plus les bases de données sont grandes plus elles acquièrent de la valeur. C'est dans ce sens qu'il y a un lien consubstantiel entre les données et l'IA puisque seules des machines possédant des capacités de calcul au-delà du travail humain sont en mesure d'extraire et de raffiner les données pour leur donner une utilité économique.

Cette nouvelle ruée vers les données fait apparaître un travail d'un autre type, le « digital labor » :

*« C'est en nous penchant sur les lieux de nos sociabilités ordinaires, sur nos interactions quotidiennes médiatisées par les nouvelles technologies de l'information et de la*

*communication, que nous commençons à détecter des formes d'activités assimilables au travail parce que productrices de valeur, faisant l'objet d'un quelconque encadrement contractuel et soumises à des métriques de performance. Nous appelons digital labor la réduction de nos « liaisons numériques » à un moment du rapport de production, la subsumption du social sous le marchand dans le contexte de nos usages technologiques » (49).*

La datafication crée une nouvelle chaîne de valeur qui projette le travail humain dans une autre dimension dont on ne saurait dire s'il s'agit d'un trou noir ou d'une zone grise. Cette chaîne s'articule donc autour de la gestion des données suivant le schéma collecte - transmission - stockage - traitement - utilisation (commerciale, publicitaire et apprentissage) dont on peut distinguer quelques caractéristiques générales :

- La valeur est créée par un travail souterrain et inconscient qui exploite des activités anodines et non-rémunérées ou par des activités à la tâche sous-rémunérées.
- Le traitement algorithmique des données permet de capter et de s'appropriier les données produites à des fins marketing et commerciales basées sur la prédiction et la vente
- La survaleur, c'est-à-dire la différence entre le travail rémunéré et le surtravail capté pour les profits du capitaliste, se traduit ici en surplus comportemental dans un processus d'aliénation qui accapare l'expérience humaine pour la modifier en retour.

Ce dernier point nous amène à la récente théorie de Shoshana Zuboff (50) qui va plus loin que Casilli pour voir comment le digital labor est systématisé. La sociologue américaine forge l'idée d'un « capitalisme de surveillance » pour désigner le tournant du capital qui ne consiste plus seulement à exploiter le travail mais bien l'expérience humaine telle qu'elle s'exprime sur les réseaux numériques. Cette dernière devient une



## DE LA NATURE DES DONNÉES

A l'origine des données, il y a ce que le géographe Larry Lohmann, appelle une « ressourcification continue », non seulement des formations géologiques et biologiques, mais aussi des interactions sociales quotidiennes transformées en mégadonnées via des milliards de capteurs et dispositifs de numérisation greffés sur des sujets vivants à travers des smartphones, des ordinateurs personnels et d'autres appareils. Ces données et leurs créateurs deviennent des "ressources ouvertes" ou même des "déchets" non valorisés, prêts à être exploités (51).

La nature des données est ambivalente : elles apparaissent d'abord comme une matière première à extraire mais une fois traitées elles se transforment en marchandises comme produits prédictifs. Les auteurs du Capital algorithmique distinguent dans cette même logique la donnée-matériau (« qui entre dans le processus de production telle une ressource ou un capital constant), et la donnée-marchandise qui est traitée par le travail digital. Mais les données sont aussi bien plus que des marchandises : *« nous assistons aujourd'hui à la production, à l'accumulation et à la circulation de données en tant que capital. Les données ne sont pas simplement monétisées*

*et vendues sur le marché, car elles représentent un actif stratégique pour extraire un maximum de profits, attirer des investissements en capital-risque, un stock de biens accumulés pour produire davantage de valeur. Les données constituent aujourd'hui un capital fixe incorporé aux moyens de production algorithmique, un bien de capital, au même titre que différents outils et machines permettant de générer de la valeur »* (52).

Le pendant de cette analyse est de considérer les données comme le produit d'un travail. Outre la création de données par les usagers du Net, les algorithmes d'IA peuvent être utilisés pour créer de nouveaux produits, services ou contenus, ce qui soulève des questions sur la façon dont la valeur ajoutée par ces algorithmes devrait être répartie entre les différentes parties prenantes, y compris les développeurs, les utilisateurs et les propriétaires des données. La création de valeur pose donc aussi l'enjeu de sa répartition. C'est toute la question de la régulation et de la rémunération du digital labour et c'est aussi,

d'un point de vue juridique, tout le débat sur la propriété intellectuelle et l'établissement d'un droit sur les données comme biens individuels ou communs. L'arrivée de l'Intelligence Artificielle générative aggrave encore cette problématique en repoussant les limites des droits d'auteur.

L'alchimie des données s'apparente ici à un tour de magie du capitalisme qui rejoint l'« art obscur » de l'apprentissage suivant les mots de James Steinhoff (53) : métamorphoser le capital en trouvant une matière première inépuisable qui crée une source de richesse fantastique. Les données se caractérisent en effet par un phénomène d'auto-accroissement, elles sont exponentielles dans le sens où elles sont proportionnelles à la mise en réseau chaque fois plus profonde et complète du monde. Elles sont surtout, par l'action du numérique, reproductibles à l'infini. En cela l'économie des données est bien nouvelle car elle rompt avec la rareté comme source de l'échange tout en émancipant la valeur du travail nécessaire. Un changement de paradigme qui contredit y compris les théories classiques de l'économie libérale. En effet, selon David Ricardo, *« les choses, une fois qu'elles sont reconnues utiles par elles-mêmes, tirent leur valeur échangeable de deux sources, de leur rareté et de la quantité du*

*travail nécessaire pour les acquérir »* (54).

Rappelons aussi, que comme l'or, les données produisent des illusions, notamment celle de leur immatérialité quand bien même l'ensemble des matériels qui produisent, captent et diffusent des données sont énergivores et riches en minerais.

Les données apparaissent pour finir comme une marchandise disruptive. Quand tout type de contenu est reproductible et accessible, ce sont les bases du capitalisme qui se retrouvent déséquilibrées : la propriété et la fixation des prix. En décuplant la capacité d'analyse des données, les algorithmes sont alors en mesure de déterminer les prix optimaux, influençant ainsi les mécanismes traditionnels de formation de la valeur basée sur l'offre et la demande. Comme en témoigne désormais le trading algorithmique, le système opaque de formation de modèles interprétatifs se substitue alors aux interactions humaines sur lesquelles se fondait le marché.



ALORS QUE LES ESPOIRS DES PREMIERS PROMOTEURS DE L'IA ONT LARGEMENT ÉTÉ DÉÇUS PAR LES LIMITATIONS INHÉRENTES AUX SYSTÈMES EXPERTS, QUI LES RENDAIENT DES TECHNOLOGIES D'AUTOMATISATION INEFFICACES, LA SITUATION POURRAIT ÊTRE DIFFÉRENTE AVEC L'APPRENTISSAGE MACHINE. LA POSSIBILITÉ OFFERTE PAR L'AM, D'AUTOMATISER DES TÂCHES EN EXTRAYANT AUTOMATIQUÉMENT DES ALGORITHMES POUR LES COMPLÉTER À PARTIR DE DONNÉES, IMPLIQUE UNE APPROCHE DIFFÉRENTE DE L'AUTOMATISATION  
JAMES STEINHOFF, AUTOMATION AND AUTONOMY, 2021

---

matière première gratuite qui, par sa faculté à être traduite en données comportementales, peut être ensuite extraite et raffinée à des fins marchandes.

Cette vision ne doit pas pour autant réduire l'IA à l'exploitation des données comportementales. Les quantités incroyables de données numériques non traitées - suivant un responsable de Facebook 80 % des données existantes étaient encore brutes en 2018 (55) - qui ne servaient pas à des usages numériques classiques peuvent désormais être recyclées pour l'apprentissage machine. Les données sont alors raffinées pour être ensuite transformées en marchandises par des systèmes algorithmiques qui représente un capital fixe, une machine prédictive.

C'est ce capital fixe qui est réinvestit dans l'économie réelle à des fins diverses : gestion et administration d'entreprise, management algorithmique des organisations du travail, optimisation de la production, profilage et prédiction dans les administrations publiques comme dans la finance, les banques et les assurances... Tous les secteurs peuvent se servir de ces algorithmes à condition de développer des modèles adaptés d'application à partir de bases de données spécifiques. Une étude de l'OCDE (56) cite la diversité des secteurs d'application qui vont du transport (avec la voiture autonome), à l'agriculture (robots agricoles et indicateurs de surveillance des sols et des cultures) en passant par la publicité et le marketing (notamment le traitement du langage, les probabilités de succès

d'une campagne, la personnalisation et profilage des offres), la science (accélération de la recherche et des échanges de savoirs) ou encore la médecine, la justice et la sécurité.

La transformation de l'IA en capital fixe machinique représente un second temps de l'automatisation. L'automatisation n'est pas nouvelle, mais celle-ci se limitait jusqu'alors au secteur industriel et à des tâches très répétitives et basiques que pouvait assumer la robotique. Les algorithmes ont aujourd'hui débouché sur une automatisation qui dépasse le cadre de l'industrie pour fournir du travail cognitif avec des capacités analytiques et irriguer l'ensemble des secteurs et en particulier les services. En ouvrant la possibilité de remplacer n'importe quel type de travail, la question qui est posée ici est celle de la détermination de la valeur à partir du travail humain.

Alors que le numérique et la robotique s'inscrivait dans un rapport classique à la machine comme capital fixe et au travail comme capital variable, l'IA ne permet plus de distinguer ce qui relève du capital et du travail. Le travail machinique de l'IA ouvre ainsi la voix au remplacement du travail vivant en réalisant l'idée des machines parfaites qu'exprimait Marx dans son texte *Fragment sur les machines* (57). L'apprentissage machine va en effet encore plus loin qu'une nouvelle impulsion de l'automatisation vers le travail cognitif. La prétention de l'IA à tout automatiser est aussi sa raison d'être. Pour se faire, elle s'appuie sur la capacité des algorithmes de générer des modèles

automatiques d'apprentissage par des réseaux de neurones artificiels qui pourraient contribuer à l'avenir à « automatiser l'automatisation ». C'est aussi la grande différence entre numérique et IA. Selon Domingos, l'apprentissage machine devient l'inverse de la programmation dans la mesure où des algorithmes produisent d'autres algorithmes sans intervention humaine : « *la Révolution industrielle a automatisé le travail manuel et la Révolution de l'information a fait de même pour le travail mental, mais l'apprentissage automatique automatise l'automatisation elle-même* » (58).

Reste à savoir si cette prétention d'un grand remplacement de la valeur du travail vers le capital ne relève pas d'un nouveau fétichisme. Le phénomène n'est pas nouveau : le développement des forces productives, favorisé par l'utilisation de technologies innovantes, est motivé par la recherche d'une valorisation plus efficace du travail. Cependant, cette logique de valorisation à tout prix contribue au fétichisme du capital, qui attribue la création de valeur aux moyens de production plutôt qu'au travail humain. Marx souligne ainsi que plus le capitalisme se développe, plus les forces productives sont perçues comme étant déplacées du travail au capital, créant ainsi une mystique autour du pouvoir du capital. Dans le même ordre d'idée, ce ne sont plus les algorithmes qui s'apparentent au capital mais le capital lui-même qui devient, selon Steinhoff, une sorte d'IA : « *le capital lui-même peut être considéré comme une sorte d'IA, un algorithme dont l'objectif étroit est de valoriser la valeur, qui exige la soumission de la technologie, du travail et des capitalistes eux-mêmes à des fonctions particulières au service de cet objectif* » (59).

Pour éviter de tomber dans le piège du fétichisme, il faut d'abord examiner comment la datafication par la création d'une nouvelle chaîne de valeur et l'automatisation par l'accélération de l'autonomie des machines forment un système où ces deux processus ne sont pas isolés l'un de l'autre. La

datafication s'envisage ici comme un point de départ dont l'automatisation serait le résultat, mais la mécanique récursive et rétroactive de l'interdépendance des données et des algorithmes n'est pas si simple. « *Pour produire de la valeur, les données et les algorithmes doivent être transformés en marchandises puis en capital. Comment schématiser ce processus complexe ?* » : c'est la question que se posent Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco pour déterminer une formule générale du capital algorithmique (60).

Pour que les données, extraites des activités humaines, soient valorisées à travers des processus de datafication, d'appropriation et de monétisation, il faut qu'elles puissent être introduites sur le marché par des acteurs spécifiques que sont les plateformes numériques. Dans l'écosystème des plateformes, les données sont transformées en produits prédictifs vendus à des tiers, tandis que les algorithmes à haute valeur ajoutée sont utilisés pour prédire et optimiser une multitude de processus dans divers secteurs économiques et sociaux. Pour ce faire, les données se transforment suivant un circuit que Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco résumant par la formule E-D-MA+TA-D'ou :

Expérience E - Données D - Machines algorithmiques MA + Travail algorithmique TA- Surplus de Données D' (Données massives + Marchandises prédictives)

Les auteurs détaillent cette formule :

« *Pour l'utilisateur normal, l'utilisation d'une machine algorithmique sert simplement à obtenir des données ou services utiles pour un usage quelconque. Pour la plateforme, néanmoins, ces données sont accaparées puis monétisées sous forme de marchandises prédictives. La donnée entre donc dans le circuit de la circulation marchande décrite par Marx, où la marchandise est vendue à une tierce partie contre de l'argent. Du point de vue de l'annonceur, par exemple sur Facebook, la*





*marchandise prédictive (MP) est achetée avec de l'argent (A) en vue de personnaliser une publicité et d'augmenter les chances de vendre un produit afin de générer un profit: A-MP-A'. L'argent sert à acquérir une marchandise qui permettra de créer un surplus d'argent (A') en ce sens que pour l'annonceur, la marchandise prédictive augmente ou sécurise le taux de réalisation du profit. La donnée transformée en marchandise prédictive acquiert ainsi une valeur en ce qu'elle permet d'accroître la productivité, le profit et le capital des entreprises. Du point de vue de l'entreprise productive, la marchandise prédictive permet d'optimiser les processus de production, par exemple par l'automatisation. (...) La production marchande de données et d'algorithmes s'arrime ainsi à l'impératif classique de l'accumulation capitaliste (A-M-A') ».*

L'objectif des plateformes est alors d'accumuler le plus de données possibles pour pouvoir convertir ce surplus en capital suivant une formule générale de la transformation des données en capital :

D'-MA+TA-MP-A' où :

Données massives - Machines algorithmiques + Travail algorithmique - Marchandises prédictives - Surplus d'argent (profits).

Cette dynamique est au fondement d'une dynamique d'accumulation : « Plus s'accroît l'accumulation de données, plus s'accroît la puissance algorithmique, et inversement. Le capital vise à accroître sa valeur par l'accroissement de la puissance algorithmique. La transformation de l'argent en intelligence artificielle vise finalement à stimuler l'accumulation de la valeur ».

Les effets de la chaîne de valeurs des données semblent donc subjuguier l'ensemble de la création de valeur en consacrant un capital automatisé comme incarnation d'un capitalisme disruptif. Ce renversement métonymique pousse alors à s'interroger sur l'émergence d'un capitalisme de l'IA comme nouvelle étape d'expansion et

d'accumulation du capital entremêlant les effets conjoints de la datafication systématique du social et de l'automatisation générale de l'économie aussi bien dans l'infrastructure que dans la superstructure des sociétés mondialisées.

En conclusion, datafication et automatisation sont les deux termes, d'entrée et de sortie, d'un même processus de traitement algorithmique des données. Mais suivant que les analyses se focalisent sur l'un des deux termes, la portée de l'IA est distincte selon qu'elle se projette dans le champ économique ou social. L'IA prend alors des formes différentes : bien que la datafication et l'automatisation sont fondamentalement complémentaires, il y a des effets d'apparence qui mettent sur le devant de la scène l'un ou l'autre terme. Dans l'économie c'est la forme automatique algorithmique qui prime sur celle de la datafication qui agit de manière invisible en arrière-plan, dans la société c'est l'extraction des données qui prime sur les mécanismes analytiques des algorithmes relégués en mécanisme souterrain. Mais avant d'examiner ces deux mécanismes il faut comprendre comment le capital algorithmique trouve sa place dans le mode de production capitaliste.



**LES DONNÉES MASSIVES  
SONT LE CARBURANT QUI  
ALIMENTE LES MACHINES  
ALGORITHMIQUES,  
QUI PRODUISENT DES  
MARCHANDISES PRÉDICTIVES,  
QUI ACCÉLÈRENT LA  
VALORISATION DE LA VALEUR**

JONATHAN MARTINEAU, JONATHAN  
DURAND FOLCO, *LE CAPITAL  
ALGORITHMIQUE*, 2023

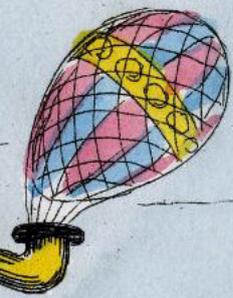
## NOTES

- 1 Cité dans un article du Point, Algorithmes et intelligence artificielle : des définitions, 15 décembre 2017
- 2 Cité dans IBM, « Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ? »
- 3 cité dans Jacques Haiech, Parcourir l'histoire de l'intelligence artificielle, pour mieux la définir et la comprendre, *Medecine sciences: M/S* 36(10), 2020
- 4 Stuart Shapiro, *Encyclopedia of Artificial Intelligence* (2ème édition). Wiley, 1992
- 5 cité dans Benoît Georges, Intelligence artificielle : de quoi parle-t-on ?, *Constructif*, vol. 54, no. 3, 2019
- 6 Ethem Alpaydin, *Machine Learning: The New AI*, Cambridge, MA 2016
- 7 Anne Alombert, Panser la bête artificielle, *Revue Appareil*, n°26, 2023,
- 8 James Steinhoff, Automation and Autonomy Labour, Capital and Machines in the Artificial Intelligence Industry, Palgrave Macmillan, 2021
- 9 Cité dans Georges, op. cit., 2019
- 10 Stuart Russell, Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, US Edition, 1995
- 11 Steinhoff, op. cit., 2021 (traduction personnelle)
- 12 Hubert Krivine : L'IA peut-elle penser ?, préface de Guillaume Lecointre, De Boeck, 2021
- 13 Karl Marx, *Le Manifeste du Parti Communiste*, 1848
- 14 Cité dans *The New York Times* (Ezra Klein), The Imminent Danger of A.I. Is One We're Not Talking About, 26 février 2023 (traduction personnelle)
- 15 Jeremy Rifkin, *La Nouvelle Société du coût marginal zéro : L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme* (trad. de l'anglais), Paris, Les liens qui libèrent, 2014
- 16 France Culture (Guillaume Erner), Et si l'intelligence artificielle tuait le capitalisme ?, *L'Humeur du matin*, 26 septembre 2018
- 17 Philosophie Magazine (Octave Larmagnac-Matheron), L'intelligence artificielle est-elle "communiste" ? La "doctrine Peter Thiel" à la loupe, 3 décembre 2021
- 18 Francis Fukuyama, *La Fin de l'histoire et le Dernier Homme*, Flammarion, 1992
- 19 Bernard Stiegler, Dans la disruption. Comment ne pas devenir fou ? Les liens qui libèrent, 2016
- 20 Daniel Bensaïd, La politique comme art stratégique, « Mille Marxismes », Editions Syllepses, 2011
- 21 Stephen Bouquin, Domination au travail, ou domination du travail abstrait ? Les amis de Variations, 8, pp.76-89, 2006
- 22 Joseph-Aloïs Schumpeter, *Capitalisme, socialisme et démocratie* (Capitalism, Socialism and Democracy), 1942
- 23 Vicenç Torra, Du boulier à la révolution numérique: algorithmes et informatique, RBA France, 2013
- 24 Jerry Kaplan, *Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know*, Oxford: Oxford University Press, 2016
- 25 Jonathan Durand Folco et Jonathan Martineau, Le capital algorithmique. Accumulation, pouvoir et résistances à l'ère de l'intelligence artificielle, Les Éditions Écosociété, 2023
- 26 Alombert, op. cit., 2023
- 27 Larry Lohmann, Les contradictions de l'«intelligence artificielle», *Lavamedia*, 30 décembre 2021
- 28 Posté sur le site d'Antonio Quintarelli, *Quinta's weblog*, le 24 novembre 2019 (traduction personnelle)
- 29 Aaron Bastani, *Fully Automated Luxury Communism*, Verso Books, 2019
- 30 Astra Taylor, *The Automation Charade*, *Logic's issue* 5, "Failure", 2018
- 31 Shoshana Zuboff (trad. Bee Formentelli et Anne-Sylvie Homassel), *L'âge du capitalisme de surveillance*, Paris, Zulma, 2020
- 32 Atle Mikkola Kjosén et alii, op. cit., 2019 (traduction personnelle)
- 33 Nick Dyer-Witheford, Atle Mikkola Kjosén, James Steinhoff, *Inhuman Power: Artificial Intelligence and the Future of Capitalism*, Pluto Press, Londres, 2019 (traduction personnelle)
- 34 Martineau et Durand Folco, op.cit., 2023
- 35 Jean Lojkine, Jean-Luc Maletras, Révolution numérique ou révolution informationnelle ? *Attac*, 2016
- 36 Dyer-Witheford et alii, op.cit., 2019 (traduction personnelle)
- 37 OCDE, *L'intelligence artificielle dans la société*, 2019
- 38 Dyer-Witheford et alii, op.cit., 2019 (traduction personnelle)
- 39 Toni Negri, *Multitude : guerre et démocratie à l'époque de l'Empire* (en collaboration avec Michael Hardt), *La Découverte*, 2004
- 40 Yann Moulier-Boutang, *Le Capitalisme cognitif : la nouvelle grande transformation*, éd. Amsterdam, 2007
- 41 Carlos Vercellone, « Travail, information et connaissance dans le nouveau capitalisme. La thèse du capitalisme cognitif », dans *Critiques de la société de l'information*, dir. Eric George et Fabien Granjon, Paris, L'Harmattan, 2008
- 42 Elena Louisa Lange, Voracious Appetite for Surplus Labour, in Florian Butollo, Sabine Nuss (eds), *Marx and the Robots : Networked Production, AI and Human Labour*, Pluto Press, 2022
- 43 Dyer-Witheford et alii, op.cit., 2019 (traduction personnelle)
- 44 Negri, op.cit., 2004
- 45 Toni Negri, *Travail vivant contre capital*, Paris, Les Éditions sociales, coll. « Les propédeutiques », 2018
- 46 Michel Husson, Quelques critiques aux thèses du capitalisme cognitif, à paraître dans *Solidarités* (en ligne sur Hussonet)
- 47 Martineau et Durand Folco, op.cit., 2023
- 48 Cardon et Casilli, op.cit., 2015
- 49 Cardon et Casilli, idem.
- 50 Zuboff, op.cit., 2020
- 51 Larry Lohmann, *Labor, Energy and the Colonial Geography of Artificial Intelligence*, The Corner House, 2023
- 52 Martineau et Durand Folco, op.cit., 2023
- 53 Steinhoff, op.cit., 2021
- 54 David Ricardo, *Principes de l'économie politique et de l'impôt*, Calmann-Lévy, Paris 1970,
- 55 Cité dans Rodolphe Gelin, Olivier Guilhem, *L'intelligence artificielle, avec ou contre nous ?*, La Documentation Française, 2020
- 56 OCDE, op.cit., 2019
- 57 Dyer-Witheford et alii, op.cit., 2019 (traduction personnelle)
- 58 Pedro Domingos, *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*, 2015 (traduction personnelle)
- 59 Cité dans Digitalabour, *Marxism and Work in the AI Industry: Interview with James Steinhoff*, 24 octobre 2021 (traduction personnelle)
- 60 Martineau et Durand Folco, op.cit., 2023

CHAPITRE

2

# UNE TRANSFORMATION DU MODE DE PRODUCTION PAR LE CAPITAL ALGORITHMIQUE



L'IA N'EST PAS SEULEMENT UN OUTIL DU CAPITAL, ELLE ASPIRE À DEVENIR LE MODE PRIVILÉGIÉ D'ACCUMULATION CAPITALISTE. AU-DELÀ DU DÉBAT SUR SON CARACTÈRE RÉVOLUTIONNAIRE, IL FAUT VOIR COMMENT ELLE CONTAMINE L'ENSEMBLE DE L'ÉCONOMIE EN PARTANT DE SA FORME DOMINANTE DE PLATEFORME JUSQU'À LA CONSTITUTION D'UNE NOUVELLE CHAÎNE DE VALEUR DES DONNÉES QUI ARTICULE L'AUTOMATISATION ET LA DATAFICATION DANS UN MÊME MODE DE PRODUCTION.

“

LE DÉVELOPPEMENT DES MOYENS DE TRAVAIL EN MACHINES N'EST PAS UN MOMENT ACCIDENTEL DU CAPITAL, MAIS CONSTITUE PLUTÔT LA TRANSFORMATION HISTORIQUE DES MOYENS DE TRAVAIL TRADITIONNELS ET HÉRITÉS EN UNE FORME ADÉQUATE AU CAPITAL.

(MARX, KARL (1993) GRUNDRISSE, HARMONDSWORTH: PENGUIN 1993: 694)

”

on its learned head it bore a Crown  
from whence fell ever and anon sm  
& their wigs also & the Quack Doct  
strong, likewise it swept from the Clergy  
up a great Dust !!!



# I Une révolution autoproclamée

On a vu dans la partie précédente comment l'intelligence artificielle se constitue comme capital algorithmique suivant l'image de la boucle rétroactive de ses algorithmes avec, en entrée, les données (extraites par la datafication) qui servent, en sortie, à la création d'un capital fixe sous forme de machines algorithmiques prédictives (orienté vers une automatisation plus profonde). Il faut désormais, voir comment ce processus se concrétise dans l'économie réelle, c'est-à-dire dans le mode de production capitaliste.

Le mode de production est composé des forces productives – l'ensemble des acteurs humains et non-humains qui rendent possible la production (les outils, les machines, l'infrastructure nécessaire mais aussi les hommes) - et des relations de production qui découlent de l'organisation de ces forces au sein de rapports de classe et de domination, ici entre le capital privé et la force commune du travail. Par extension, l'infrastructure renvoie à l'ensemble des rapports de production qui constituent la base matérielle de la société. Jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, cette séparation entre infrastructure et superstructure était symbolisée par le cadre de l'usine qu'à ringardisé le réseau de l'Internet en nous propulsant dans un monde bien plus complexe et bien plus vaste. Les rapports sociaux se trouvent désormais en partie noyés dans une virtualité sur laquelle seuls les algorithmes semblent avoir prise. Comment appréhender ces changements ? S'agit-il d'une discontinuité radicale comme tant d'observateurs la présentent ?

Dans sa lecture la plus optimiste, le bouleversement de la création de valeur généré par les données s'apparente à une révolution anthropologique qui modifie l'histoire de l'évolution. D'une certaine manière, l'IA devient le syndrome et le symbole de l'anthropocène. Pour Aaron Bastani, elle va jusqu'à représenter l'aboutissement de trois grandes périodes disruptives de l'humanité, chacune

caractérisée par des changements technologiques substantiels : à l'invention de l'agriculture succède la révolution industrielle pour finalement déboucher sur le triomphe des technologies de l'information qui à son tour trouve un aboutissement avec l'automatisation complète du travail (1). Yann Le Cun préfère quant à lui procéder à une analogie avec la presse de Gutenberg pour souligner l'impact de l'IA sur la transmission du savoir. On pourrait citer de nombreuses autres déclarations similaires qui, à coup de superlatifs, tentent d'imposer le pouvoir des algorithmes comme un nouveau récit historique.

En revenant dans notre présent, des rapports identifient ailleurs l'IA comme un des trois phénomènes transformateurs du cours de l'économie actuelle avec le vieillissement de la population et l'automatisation des procédés, une nouvelle ressource qui pourrait irriguer tous les secteurs, comparable au développement de l'hydroélectricité dans les années 60 (2). C'est aussi l'avis de l'économiste en chef de la banque d'Angleterre, Andy Haldane, qui déclarait qu'elle représente une quatrième révolution industrielle dont l'ampleur serait sans doute plus grande que celle de la vapeur, de l'électricité ou de l'informatisation (3). Pour Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee nous n'en serions pas à une quatrième étape mais à un deuxième âge de la machine (4). Si le premier âge était celui de l'automatisation du travail manuel, le second serait, avec les technologies algorithmiques, celui de l'automatisation du travail cognitif. L'IA est donc bien un moment du capitalisme mais lequel ?

Depuis l'apparition des technologies électroniques, on a perdu le compte du nombre de révolutions. Si la première - caractérisée par l'introduction de technologies mécaniques utilisant la vapeur d'eau - et la deuxième - par l'électrification et l'essor de l'automobile - semblent bien correspondre à deux étapes du capitalisme, on ne sait plus trop si on en



## QU'EST-CE QU'UNE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE ?

On parle de révolution pour désigner la capacité d'un changement technologique à impacter l'ensemble de la production économique puis le fonctionnement social suivant l'exemple décrit par Paul Mantoux dans le cadre de la première révolution industrielle anglaise(5) : de nouvelles techniques permettent une meilleure production donc une plus forte concentration de capitaux qui finalement débouchent sur une nouvelle organisation sociale du travail.

Aux origines de la révolution industrielle dans l'Angleterre des années 1760, il y a d'abord une série d'innovations : la navette volante permet la mécanisation du tissage dans l'industrie textile puis la machine à vapeur restructure les modes de production de l'industrie textile pour s'étendre ensuite à d'autres secteurs comme plus tard les transports avec le développement des locomotives, des bateaux à vapeur et enfin des premières automobiles. Ce sont ensuite des découvertes énergétiques telles que l'électricité et le pétrole qui permettent le déploiement d'une deuxième phase de la révolution industrielle à partir de 1880 en donnant une immense impulsion aux industries lourdes.

L'ensemble de ces bouleversements va changer la structure sociale en transformant en premier lieu les modes de consommation, provoquant par extension des impacts politiques majeurs. A titre d'exemple, l'arrivée de la machine à vapeur a permis aux usines de coton de fournir des vêtements bon marché au grand public pour la première fois ; les transports, d'avoir une meilleure maîtrise territoriale et de favoriser l'expansion des échanges. La seconde révolution accélère l'exode rural, l'émergence de nouvelles classes sociales comme la bourgeoisie et le prolétariat, et l'adoption de nouvelles méthodes de travail tels que le taylorisme et la production à la chaîne. La démographie augmente en bénéficiant de l'amélioration des conditions de vie au fur et

à mesure que recule la mortalité. L'ensemble de ces changements va créer les conditions d'une mondialisation complète menée par le capitalisme au moyen de politiques coloniales et impérialistes.

Plusieurs théories ont tenté de systématiser le développement économique, comme celle de Rostow (6), qui divise l'évolution des sociétés occidentales en cinq phases. La première est celle d'une société traditionnelle marquée par une économie agraire préindustrielle, la deuxième étape - les préalables au démarrage - se caractérise par trois événements majeurs : l'augmentation de la productivité agricole crée un excédent capable d'entretenir le reste de la population, le développement des transports facilitant les échanges, et finalement des institutions politiques et sociales modernes et adaptées au régime de croissance se constituent. Suivent le décollage et la maturité : l'un correspond à la révolution industrielle, une accélération de l'investissement centrée sur des secteurs moteurs comme les manufactures stimulant toute la production, ce qui entraîne une augmentation de la productivité et des revenus qui bénéficient au reste de l'économie ; l'autre se rapporte à un niveau élevé de développement industriel et technologique qui génère une meilleure redistribution des gains, correspondant à l'amélioration de la qualité de vie et du bien-être social.

Enfin, la consommation de masse rend les biens et services largement accessibles à la population portée par une croissance économique régulière. Ce schéma mécanique et linéaire ne prend toutefois pas en compte les inégalités de développement qui aujourd'hui comme hier sont au cœur des sociétés capitalistes, ni le fait que l'histoire est aléatoire et bifurque bien souvent sans oublier les limites environnementales d'un tel développement.



**LES RAPPORTS SOCIAUX SONT INTIMEMENT LIÉS AUX FORCES PRODUCTIVES. EN ACQUÉRANT DE NOUVELLES FORCES PRODUCTIVES, LES HOMMES CHANGENT LEUR MODE DE PRODUCTION, ET EN CHANGANT LE MODE DE PRODUCTION, LA MANIÈRE DE GAGNER LEUR VIE, ILS CHANGENT TOUS LEURS RAPPORTS SOCIAUX. LE MOULIN À BRAS VOUS DONNERA LA SOCIÉTÉ AVEC LE SUZERAIN ; LE MOULIN À VAPEUR, LA SOCIÉTÉ AVEC LE CAPITALISTE INDUSTRIEL**  
KARL MARX, MISÈRE DE LA PHILOSOPHIE, 1847

©Wikicommons / Hinweise zur Lizenzgerechten Weiterverwendung des Bildes

est à la troisième ou à la quatrième suivant que l'on prenne comme point de départ le microprocesseur ou les algorithmes intelligents.

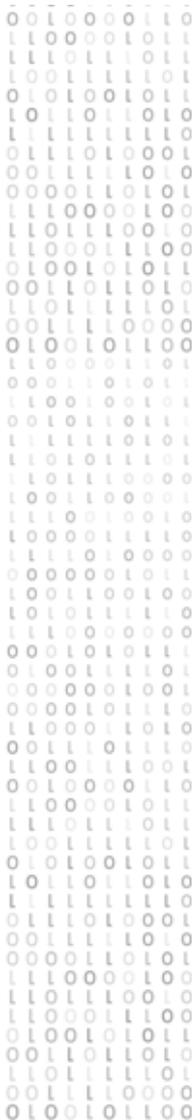
Jeremy Rifkin a été le grand théoricien d'une troisième révolution industrielle qui aurait pris forme dans les années 2000 (7). Selon lui, la troisième révolution va au-delà de l'industrialisation des processus productifs par l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans tous les aspects de la vie économique et sociale. Ces technologies, telles que les ordinateurs personnels et Internet, ont été préparées par les innovations antérieures des décennies précédentes, comme les microprocesseurs et les réseaux de communication. Pour Rifkin toute révolution suppose une convergence entre les innovations techniques et la découverte de nouvelles énergies. Suivant cet ordre d'idées, les TIC reposeraient sur des énergies renouvelables durables. Les étapes de cette nouvelle révolution consisteraient alors en une transition qui abandonnerait les énergies fossiles et nucléaires ; les infrastructures seraient reconfigurées pour devenir des minicentrales électriques produisant de l'énergie stockée sous forme d'hydrogène, les réseaux rendus intelligents (smart grid) pourraient connecter et gérer les flux d'énergie tandis que les transports deviendraient autonomes grâce aux véhicules hybrides ou à pile à hydrogène.

La coopération et la mutualisation des ressources, en faveur d'énergies propres, finiraient même par atténuer les effets du changement climatique. En droite ligne du discours néolibéral et techno-optimiste, Rifkin développe toute une esthétique du réseau qui conjugue l'immatériel et le pluriel à une nouvelle flexibilité. Dans cette architecture tout est décentralisé, individualisé et diversifié par des structures sociales plurielles et mobiles, collaboratives et transversales moins marquées par les identités figées du passé, celles des structures traditionnelles ou des classes sociales.

Il est difficile d'imaginer un scénario plus éloigné de notre réalité... Cette troisième révolution qui devrait aujourd'hui avoir une vingtaine d'année ne présente aucun signe réel de transition énergétique (à titre d'exemple, en France les énergies renouvelables ne représentent que 13,0 % de la consommation d'énergie) ni d'amélioration des conditions de vie à l'heure où le travail précaire se massifie, paradoxalement au nom des mêmes valeurs évoquées par Rifkin : flexibilité, autonomie, désintermédiation....

L'autre approche de la révolution qui correspond à l'idée d'un cycle d'innovation et de croissance qui permettrait un changement de la structure productive et sociale grâce aux gains de productivité n'a pas non plus eu lieu malgré les promesses de l'automatisation. Comme on le verra plus loin, dans une économie marquée par la stagnation, la productivité du travail reste faible. Le paradoxe de Solow, qui affirmait déjà en 1987 que les ordinateurs étaient partout... sauf dans les statistiques de productivité, ne s'est jamais démenti depuis. Du côté du travail, les révolutions précédentes fonctionnaient selon la loi du déversement : les innovations nouvelles détruisent des secteurs anciens pour en créer de nouveaux dans lesquels viennent se déverser les travailleurs mis au chômage. Ainsi on est passé d'une économie primaire agricole à une économie dominée par le secteur secondaire industriel.

Depuis les années 70, ce sont les services qui assument cette fonction de déversement. Les changements dans le monde du travail sont notables et ont évolué vers un modèle post-fordiste caractérisé par une plus grande décentralisation et fragmentation des chaînes productives. La réorganisation du travail sur la base d'un management individualisant les collectifs de travail tout en généralisant la production en réseaux traduisent bien une transition liée à la numérisation et à la financiarisation de l'économie. De là à y voir une nouvelle révolution liée aux TIC il





n'y a qu'un pas qui toutefois ignore la permanence d'un capitalisme industriel « à l'ancienne » en plein essor en Asie et dans les pays en voie de développement ainsi que l'explosion des formes précaires et non-conventionnelles de travail dans les pays les plus développés.

Alors que les effets de la troisième révolution industrielle ne se font pas encore sentir on parle déjà d'une quatrième révolution sans pour autant en définir les contours. Klaus Schwab (8), alors président exécutif du World Economic Forum, la présentait en 2017 comme une révolution technologique qui relance aussi bien la dynamique d'industrialisation qu'un « paradigme sans précédent dans le domaine économique et social, dans le monde des affaires, mais aussi sur le plan individuel » qui nous interroge sur notre nature. Cette conception est fortement teintée de l'empreinte de la singularité technologique avec des déclarations péremptoires que l'on retrouve dans toutes les analyses mainstream du même type : « Si la loi de Moore se poursuit au même rythme que durant les 30 dernières années, les processeurs atteindront le même niveau de puissance de traitement que le cerveau humain en 2025 » (9).

Puisque la transition énergétique n'a pas eu lieu avec le numérique, le discours énergétique change de plan. L'idée centrale qu'illustre un rapport de l'OCDE reviendrait à associer cette fois-ci le caractère générique des algorithmes à une nouvelle forme d'énergie - cognitive cette fois-ci - comparable à l'électricité comme le proclamait un des pionniers de l'apprentissage profond, Andrew Ng (10), une industrie capable d'être diffusée partout « à même de conduire à des gains de productivité notables dans un éventail plus large de secteurs » (11). Selon Timo Daum « les technologies liées à l'IA sont en passe de devenir la machine de traitement et de valorisation la plus importante dans un modèle de capitalisme d'extraction de données » (12). L'internet des objets (IoT), la robotique avancée, la biotechnologie, la génomique et les nanotechnologies seraient autant de nouvelles perspectives qui avec l'IA façonneraient une « post » société, une société du post-capitalisme, du post-travail voir même post-humaine.

“

IL Y A ENVIRON UN SIÈCLE, NOUS AVONS COMMENCÉ À ÉLECTRIFIER LE MONDE GRÂCE À LA RÉVOLUTION ÉLECTRIQUE. EN REMPLAÇANT LES MACHINES À VAPEUR PAR CELLES UTILISANT L'ÉLECTRICITÉ, NOUS AVONS TRANSFORMÉ LES TRANSPORTS, LA FABRICATION, L'AGRICULTURE, LES SOINS DE SANTÉ, ETC. MAINTENANT, L'IA EST SUR LE POINT DE COMMENCER UNE TRANSFORMATION TOUT AUSSI IMPORTANTE DANS DE NOMBREUSES INDUSTRIES

ANDREW NG, ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS THE NEW ELECTRICITY, 2017

## POST-CAPITALISME : DES MIRAGES D'ASTÉROÏDES POUR LA NOUVELLE ÉCONOMIE

Dans un monde caractérisé par l'épuisement des ressources, les scénarios d'une société technologique d'abondance s'apparentent plus à des mirages qu'à des perspectives concrètes d'avenir. Ces croyances sont d'abord des réponses à nos angoisses qui invoquent un solutionnisme technologique miraculeux pour se rassurer. L'idée est simple : réparer les dommages de la société industrielle (qualifiés d'externalités négatives) en privilégiant le progrès technique tout en ignorant bien souvent les causes structurelles des dérèglements. Le solutionnisme technologique reproduit une vision computationnelle du monde où il s'agirait simplement de reprogrammer le système pour le rendre plus efficace. Une manière selon Evgeny Morozov de transformer « *toutes les situations sociales complexes soit en des problèmes bien définis avec des solutions calculables soit en des processus évidents et transparents qui peuvent être facilement optimisés, seulement si – pour peu que l'on utilise les bons algorithmes* » (13). La vision de Rifkin sur la fin du travail et l'émergence d'un monde de loisir, associé à des énergies propres et durables s'inscrit pleinement

de fabrication automatisées, notamment par l'action de machines autorépliquatives. Dans ce monde utopique, les inégalités économiques pourraient être largement atténuées et l'accent serait mis sur la réalisation personnelle, la créativité, et le bien-être social plutôt que sur la lutte pour la survie économique.

Aaron Bastani (14), co-fondateur du média alternatif anglais Novara Media, va encore plus loin en imaginant « un communisme de luxe entièrement automatisé » : en partant du constat que le capitalisme court à sa fin, il faut dès lors le dépasser et penser le modèle d'après. Bastani propose donc d'aller jusqu'au bout de la logique actuelle d'une automatisation complète de l'économie à condition d'avoir une propriété commune sur ce qui est automatisé. Le théoricien du communisme de luxe rêve lui-aussi d'une énergie gratuite et illimitée grâce à des batteries lithium capables de stocker l'énergie solaire et évacue le problème de l'épuisement des ressources : pour arriver à un monde où les machines travaillent à la place des humains il suffirait simplement de coloniser les astéroïdes

dans cet optimisme que Morozov résume à la formule : « Tout résoudre en un clic ». L'essor récent de l'IA a redonné un second souffle à cette idéologie solutionniste qu'exportent partout les leaders de la Silicon Valley.

Mais ce sont aussi des opinions plus critiques vis-à-vis du capitalisme qui cèdent parfois au pouvoir de fascination de la technique notamment avec le courant futuriste de la post-pénurie. Ces derniers nous promettent une société d'abondance grâce aux progrès de la nanotechnologie et des technologies

proches de notre planète pour en extraire ce dont nous avons besoin. L'astéroïde 1-Psyché vaudrait ainsi 10 milliards de fois le PIB mondial. Quand le communisme rejoint la science-fiction, il envisage l'émancipation en se tournant vers les étoiles...

Un système d'imprimante 3D  
©Wikicommons / Leonhard Lenz

Le concept de révolution industrielle surchargé de croyances et d'idéalisme n'est donc pas forcément le meilleur pour appréhender une IA dont le concept même est déjà saturé de déterminisme. Il faudrait plutôt, à l'image des auteurs d'Inhuman Power, commencer par examiner les formes réellement existantes d'IA en partant du secteur technologique pour voir comment cette dernière rayonne sur le reste de l'économie.

Prenons d'abord les plateformes qui désignent pêle-mêle des entreprises technologiques d'annonceurs comme Google, des médias sociaux de type Facebook ou Twitter, des plateformes nuagiques (Cloud computing comme Amazon Web Services), des entreprises de ventes en ligne (Amazon), de mise en relation entre usagers du net (YouTube) ou encore de services à la demande (Uber, Airbnb). Ce modèle hybride entre médias et entreprises technologiques et commerciales est devenu la forme-type de la datafication qui rompt avec le schéma classique des entreprises précédentes.

**L'intermédiation automatisée.** Les plateformes impliquent d'abord une réintermédiation de l'économie, ce qui représente un changement de paradigme vis à vis de la désintermédiation néolibérale : les transactions commerciales (ou même bénévoles) sont facilitées par des plateformes en ligne qui fournissent un espace virtuel pour les interactions entre différents groupes d'utilisateurs, tels que clients, annonceurs, prestataires de services et producteurs. Pour cela, on les qualifie parfois de marchés bifaces, multifaces ou de sociétés de mise en relation numérique. Pour Casilli il s'agit donc de mettre en place des « *mécanismes multifaces de coordination algorithmique qui mettent en relation diverses catégories d'usagers produisant de la valeur* » (15). Ces infrastructures peuvent prendre différentes formes, telles que des applications mobiles, des sites web ou des logiciels en ligne. Elles constituent alors

des infrastructures connectées où les algorithmes constituent la forme principale d'intermédiation. Uber sert par exemple d'intermédiaire entre les conducteurs de véhicules et les passagers, Airbnb met en relation des particuliers souhaitant louer leur logement avec des voyageurs, Amazon relie des vendeurs et des acheteurs du monde entier, Upwork fonctionne de la même manière entre travailleurs freelances et entreprises à la recherche de services indépendants etc...

**Le traitement algorithmique.** Les algorithmes favorisent la mise en relation en temps réel mais aussi la fixation automatique des prix et la gestion des stocks de marchandises ou des offres de service. D'une certaine manière, les principes du toyotisme sont repris et systématisés à l'échelle de l'économie de service en fonction des besoins immédiats des consommateurs. Cela permet une flexibilité accrue de l'ensemble des transactions. Jonathan Martineau et Jonathan Durand Folco soulignent que la distinction effectuée par Marx entre la sphère de la production (limitée à l'entreprise) et celle de la circulation (qui correspond au marché) est fondue dans la plateforme qui devient un hybride marché-entreprise « *à la fois l'espace d'extraction de données, de production algorithmique et de circulation de marchandises* » (16).

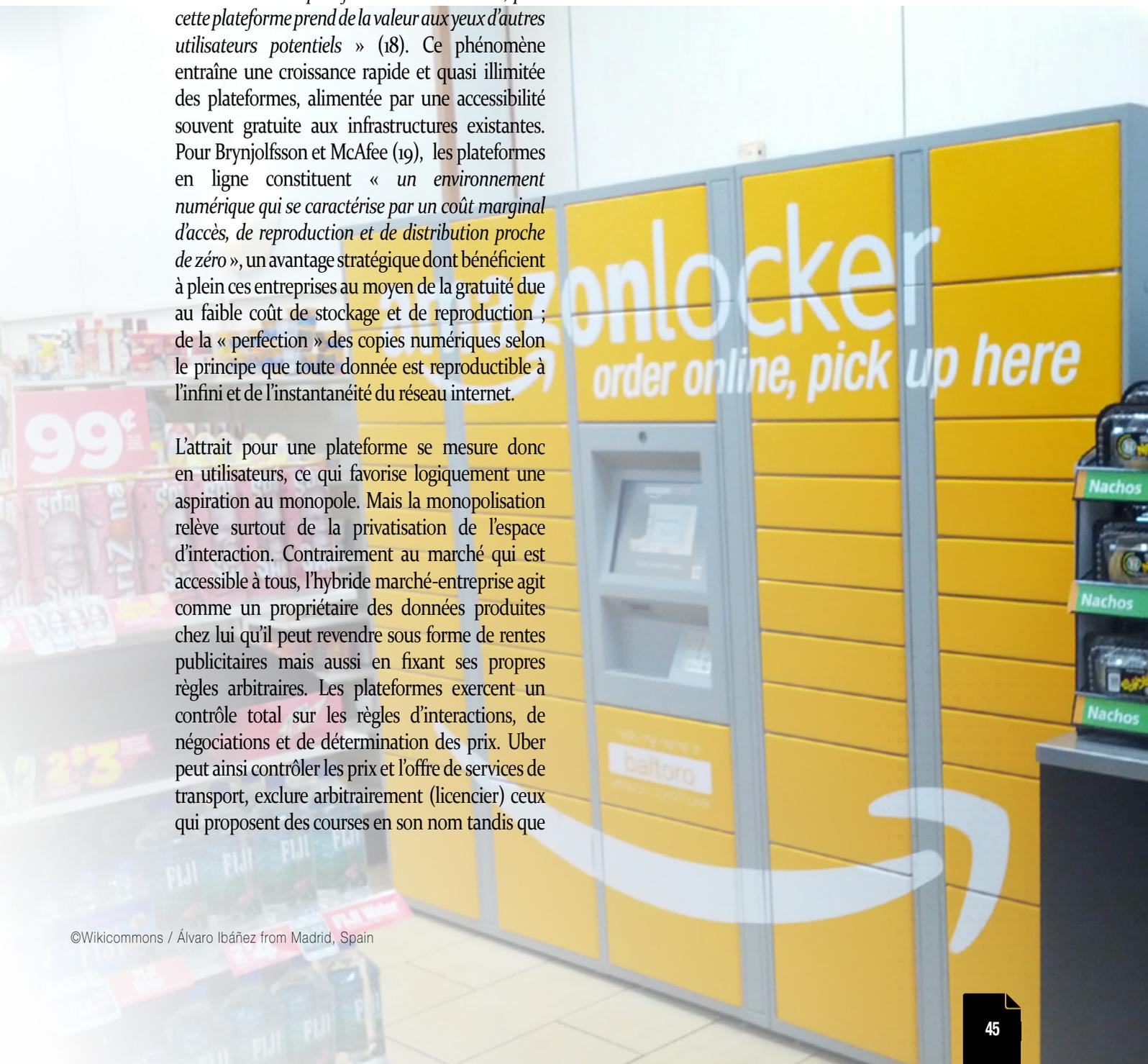
**La captation des données.** La plateforme prétend gérer l'ensemble de la chaîne de valeur créée par la datafication et qui peut être entièrement maîtrisée à l'échelle d'une seule plateforme au niveau d'une activité spécifique. En offrant un espace numérique pour l'interaction des utilisateurs, les plateformes sont en mesure de collecter une vaste quantité de données immédiatement réinvesties dans les processus de valorisation: « *L'apprentissage automatique et les plateformes forment un cercle vertueux où les plateformes collectent des données et l'apprentissage automatique a besoin de données pour l'entraînement. En retour, l'apprentissage automatique offre diverses façons d'optimiser le*



*fonctionnement des plateformes (par le biais de publicités microciblées, par exemple). La collecte de données implique la surveillance, de sorte que lorsque la valorisation dépend de la collecte de données, le capital dépend de la surveillance » (17).*

La spécificité de la forme-plateforme tient selon Nick Srnicek à deux phénomènes : l'effet de réseau et la monopolisation. Les plateformes reposent sur des effets de réseau où la valeur de la plateforme augmente avec le nombre d'utilisateurs : la valeur d'usage fixe la valeur d'échange car « plus les utilisateurs d'une plateforme sont nombreux, plus cette plateforme prend de la valeur aux yeux d'autres utilisateurs potentiels » (18). Ce phénomène entraîne une croissance rapide et quasi illimitée des plateformes, alimentée par une accessibilité souvent gratuite aux infrastructures existantes. Pour Brynjolfsson et McAfee (19), les plateformes en ligne constituent « un environnement numérique qui se caractérise par un coût marginal d'accès, de reproduction et de distribution proche de zéro », un avantage stratégique dont bénéficient à plein ces entreprises au moyen de la gratuité due au faible coût de stockage et de reproduction ; de la « perfection » des copies numériques selon le principe que toute donnée est reproductible à l'infini et de l'instantanéité du réseau internet.

L'attrait pour une plateforme se mesure donc en utilisateurs, ce qui favorise logiquement une aspiration au monopole. Mais la monopolisation relève surtout de la privatisation de l'espace d'interaction. Contrairement au marché qui est accessible à tous, l'hybride marché-entreprise agit comme un propriétaire des données produites chez lui qu'il peut revendre sous forme de rentes publicitaires mais aussi en fixant ses propres règles arbitraires. Les plateformes exercent un contrôle total sur les règles d'interactions, de négociations et de détermination des prix. Uber peut ainsi contrôler les prix et l'offre de services de transport, exclure arbitrairement (licencier) ceux qui proposent des courses en son nom tandis que





les réseaux sociaux définissent les règles pour la création de contenu tout en se réservant le droit de fermer des profils qui ne leur conviennent pas ou de censurer des publications.

On parle désormais de plateformes comme on parlait jadis de numérisation pour désigner la diffusion rapide de ce modèle à l'ensemble de l'économie. L'IA ne concerne en effet pas seulement le secteur technologique qui met en place une gestion algorithmique de la production. En établissant des règles disruptives qui contournent les réglementations du travail tout comme les lois du marché, les autres entreprises et les États sont sommés de s'adapter à la prédation des plateformes. Car ce sont avant tout ces entreprises qui possèdent les clés de l'accès au Net et donc un rapport de force suffisant pour établir les règles du jeu. Nick Srnicek parle d'une transformation décisive du mode de fonctionnement des entreprises capitalistes :

*« Grâce aux technologies numériques, les plateformes apparaissent comme un nouveau moyen de diriger et contrôler les industries. À leur apogée, elles prennent le pas sur les secteurs de la fabrication, de la logistique et de la conception, du fait qu'elles fournissent l'environnement même sur lequel repose le fonctionnement du reste de l'industrie. Dans une multitude de secteurs, elles ont permis le passage de la production de biens à la prestation de services – entraînant certains à déclarer la fin de l'âge de la propriété » (20).*

Le capitalisme algorithmique devient la force dominante d'un capitalisme dépendant de sa capacité de connexion aux réseaux numériques. Contrairement au capitalisme traditionnel, les décisions économiques et la gestion du capital sont automatisés partiellement par l'action prédictive

des algorithmes qui repose sur l'extraction des données produites. D'une tendance périphérique, l'IA est devenue un acteur central du capitalisme numérique en mesure de dépasser ce dernier. C'est en tout cas l'hypothèse d'un certain nombre d'analystes qui l'expriment suivant des concepts différents.

**L'IA devient une condition générale de production.** Selon Kjoson, Dyer-Witheford et Steinhoff (21), l'IA est un composant central des conditions générales de production, un emprunt à Marx qui désigne les technologies, institutions et pratiques qui forment l'environnement de la production capitaliste dans un lieu et un temps

donné, en augmentant la circulation du capital ou en renforçant les forces productives. En cela elle se transforme en une infrastructure omniprésente, accessible à tous mais sous certaines conditions, similaire aux chemins de fer ou aux services publics électriques des précédentes révolutions industrielles desquelles dépendront toutes les autres formes de production et de circulation de marchandises :



**LE CAPITAL ALGORITHMIQUE EST AINSI UNE NOUVELLE FAÇON DE PRODUIRE, D'ÉCHANGER ET D'ACCUMULER DE LA VALEUR, VIA L'EXTRACTION MASSIVE DE DONNÉES, L'EXPLOITATION DU TRAVAIL DIGITAL ET LE DÉVELOPPEMENT ACCÉLÉRÉ DE MACHINES ALGORITHMIQUES**  
JONATHAN MARTINEAU, JONATHAN DURAND FOLCO, LE CAPITAL

*« Marx parlait d'infrastructure, ce qui comprend les moyens de communication et de transport, comme un composant significatif des conditions générales de production. Si l'IA devient le nouvel équivalent de l'électricité, elle serait appliquée non seulement comme une forme intensifiée d'automatisation du lieu de travail, mais aussi comme base pour une réorganisation infrastructurelle profonde et étendue de l'économie capitaliste en tant que telle. Cette ubiquité de l'IA signifierait qu'elle ne prendrait pas la forme d'outils particuliers déployés par des capitalistes individuels, mais, comme c'est le cas aujourd'hui pour l'électricité*

et les télécommunications, elle deviendrait une infrastructure représentant les moyens de cognition préalables aux processus de production de toutes les entreprises capitalistes. En tant que telle, elle serait une condition générale de production. Nous proposons le terme «moyens de cognition» comme équivalent de l'IA aux moyens de communication et de transport de Marx » (22).

**L'IA se mue en nouveau régime d'accumulation capitaliste.** Martineau et Durand Folco (23) invitent à considérer le capitalisme comme une totalité, un système économique « dans lequel le travail, la connaissance, le contrôle de l'attention, l'extraction de données et les algorithmes sont mis au service de l'accumulation du capital ». Dans ce sens, le capital algorithmique représente une nouvelle logique d'accumulation centrée sur la prédominance du capital algorithmique et une forme de pouvoir spécifique, la gouvernementalité algorithmique. Ce n'est pas un simple outil de production qui permettrait de dégager une plus-value parmi tant d'autres mais, par son caractère multidimensionnel, « il s'agit à la fois d'une logique formelle, une dynamique d'accumulation, un rapport social, et une forme originale de pouvoir basé sur les algorithmes ». Il faut dès lors acter l'émergence d'un « capitalisme algorithmique » qui articule un mode de production particulier à la recherche d'une nouvelle formation sociale.

Pour ces derniers (24), la prédominance de l'algorithme dans l'économie et la société peut se résumer en sept points qui procèdent par échelle pour traduire la dynamique d'expansion irrésistible de l'IA:

- Les algorithmes prennent le dessus sur les autres formes de travail numérique
- Ils finissent par devenir le principal mécanisme de détermination du processus de production, transformant l'accumulation du capital en accumulation algorithmique.

- La course au développement d'algorithmes et à la possession de données devient l'élément central de la compétition capitaliste
- Les algorithmes façonnent alors les relations sociales par leur fonction de médias à travers les réseaux sociaux et les plateformes numériques.
- De ce fait, ils influent directement sur l'accès à l'information et à la mémoire collective.
- Ils génèrent des revenus en contribuant à la production de biens ou en facilitant l'extraction de rentes différentielles.
- Leur diffusion au sein de la société prend enfin un aspect général puisqu'ils se diffusent dans tous les secteurs qu'ils soient privés ou publics. Le recours aux technologies algorithmiques étant de plus en plus perçu comme nécessaire pour mener à bien leurs activités.

Si les analyses exposées précédemment ont raison d'insister sur les spécificités de l'IA comme nouvelle tendance d'accumulation du capital elles ont cependant tendance à généraliser sa portée quand il s'agit encore d'un stade précoce qui se heurte à de nombreux obstacles pour prétendre pouvoir devenir hégémonique. C'est cette dynamique qu'il convient d'examiner en retraçant l'histoire de l'IA et son implantation dans l'économie. Toute période de transition est difficile à analyser de manière péremptoire car les dérèglements issus du changement technologique créent des réactions en chaîne mobilisant d'autres facteurs, en particulier les réactions sociales et politiques. Dans ce sens nous partageons l'analyse de l'économiste mexicain Cristóbal Reyes : « *La grande plasticité du capitalisme en tant que système historique, ainsi que sa capacité à dépasser ses limites, obligent à la prudence et à penser que toute réponse concernant la possibilité de relancer la rentabilité et l'accumulation basée sur la technologie de l'intelligence artificielle est provisoire* » (25).





## CONCEPTUALISER L'ÉVOLUTION DE L'ACCUMULATION CAPITALISTE AVEC LE CAPITAL ALGORITHMIQUE

Comment envisager la prédominance du capitalisme algorithmique sans reprendre la phraséologie galvaudée des révolutions industrielles ? Le livre *Le Capital algorithmique* de Durand Folco et Martineau est indispensable pour comprendre l'instauration d'un capitalisme de l'IA. Pour cela, les deux auteurs envisagent l'IA comme une modalité d'accumulation du capital en phase de devenir dominante.

Rappelons que l'accumulation de capital concerne le processus par lequel les capitalistes investissent leur excédent de capital en vue de générer davantage de profits que ce soit par l'amélioration de la production, l'acquisition de nouvelles ressources ou le développement d'innovations et l'extension du marché. La création de valeur est au cœur de ce processus qui a suscité un nouvel intérêt avec les données. Pour Yann Moulrier Boutang, le capitalisme cognitif apparaît par exemple comme une modalité de l'accumulation où le capital se fonde sur la connaissance « qui devient la ressource principale de la valeur ainsi que le lieu principal du procès de valorisation » (26). Mais la connaissance n'est qu'un aspect de l'économie des données. Pour saisir la portée du capital algorithmique comme dynamique d'accumulation plus générale, « il faut saisir la manière dont le capital s'accumule et se reproduit par la médiation des données et des algorithmes qui sont incorporés

aux nouveaux moyens de production algorithmique » nous disent Durand Folco et Martineau (27).

Ces derniers proposent, en s'inspirant de l'approche du capitalisme comme ordre social institutionnalisé de Nancy Fraser (28), de voir comment le capitalisme parvient à se stabiliser et à surmonter ses contradictions par le biais de configurations institutionnelles spécifiques (rapports salariaux, régimes monétaires et financiers, systèmes d'innovation, régulations étatiques et relations internationales). Cette approche permet de penser l'évolution capitaliste suivant des stades qui correspondent à des régimes d'accumulation, qui permettent au capitalisme de se reproduire selon une configuration particulière sur une période déterminée. Les auteurs du *Capital algorithmique* précisent que le régime d'accumulation « est lui-même englobé au sein d'un mode de régulation, c'est-à-dire un « ensemble de procédures et de comportements individuels et collectifs » qui reproduit les rapports sociaux, soutient le régime d'accumulation, et rend compatibles les décisions individuelles avec un ajustement dynamique du système », la combinaison du régime d'accumulation avec un mode de régulation constitue finalement « un mode de développement, comme le fordisme par exemple » (29).

### LES CINQ MOMENTS DE L'ACCUMULATION ALGORITHMIQUE

L'accumulation du capital algorithmique se compose de cinq « moments ». Tout d'abord, la datafication, c'est-à-dire la transformation de l'expérience humaine en données, coïncide avec le triomphe des techniques d'apprentissage automatique qui ont besoin d'une immense quantité de données pour entraîner leurs algorithmes. Ensuite, la marchandisation transforme les données en produits prédictifs et intègre la production d'algorithmes pouvant être vendus sur le marché. Elle a également pour finalité de transformer des données en actifs monétisables, ou pouvant servir à attirer les investissements en capital de risque. Troisièmement, le processus d'accumulation algorithmique transforme les données et les algorithmes en capital. Quatrièmement, l'automatisation des processus décisionnels renvoie à l'introduction de systèmes de décision automatisée où les jugements humains sont appelés à perfectionner le fonctionnement autonome des algorithmes. Enfin, le processus de développement inégal et combiné diffuse de façon variable ces algorithmes dans différentes sphères de l'économie. (Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco, *Le capital algorithmique*, 2023)

### Les stades du capitalisme

Source : Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco, *Le capital algorithmique*, 2023

Stade du capitalisme	Capitalisme mercantiliste	Capitalisme libéral industriel	Capitalisme régulé par l'État	Capitalisme néolibéral financiarisé	Capitalisme algorithmique
Période	~1500-1800	~1800-1945	~1945-1980	~1980-2007	~2007- ...
Forme d'entreprise	Compagnie à charte	Grande industrie	Corporation	Entreprise multinationale	Plateforme
Forme de travail	Travail manuel (manufacture)	Travail ouvrier	Travail de masse	Travail flexible	Travail algorithmique
Moteur(s) d'accumulation	Extraction de ressources naturelles	Charbon, secteur industriel	Pétrole, secteur des services	Spéculation financière et immobilière	Données, algorithmes
Type de capital dominant	Capital commercial	Capital industriel	Capital industriel	Capital financier	Capital algorithmique
Marchés prédominants	Produits de luxe (sucre, tabac...)	Biens manufacturés	Biens de masse	Marchés financiers	Marchés prédictifs
Relations de classes	Nobles, marchands/ paysans, esclaves	Bourgeois /prolétaires	Managers/ cols bleus et cols blancs	Actionnaires/ classes moyennes endettées	Overclass ou cloudbarons/ précaire, travail digital
Dynamique sociale dominante	Colonisation	Industrialisation	Consommérisme/ protection sociale	Mondialisation/ privatisation	Datafication/ automation
Logique globale	Logique coloniale	Logique industrielle	Logique technocratique	Logique néolibérale	Logique algorithmique
Forme d'État	État absolutiste	État-nation	État-providence	État néolibéral	État algorithmique

La démarche est similaire à celle de Kjoson, Dyer-Witthoff et Steinhoff (30) qui, dans *Inhuman Power*, reprennent plus ou moins le schéma des quatre révolutions industrielles pour parler plutôt de conditions générales de production en associant divers critères liés à la systématisation des innovations dans l'organisation du travail et dans les modèles productifs.

### Evolution historique des conditions générales de production

Période historique	XIX <sup>e</sup> siècle	~Fin XIX <sup>e</sup> - 1970	~1970 - 2010	~2010- ...
Époque de production	Capitalisme industriel		Capitalisme numérique	
Période de production	Grande industrie	Fordisme	Postfordisme	Capitalisme IA (AI Capitalism)
Technologies et production	Machinerie industrielle	Taylorisme, production de masse	Production flexible, chaînes globales d'approvisionnement	Intelligence artificielle étroite
Conditions générales de production	Machine à vapeur, chemins de fer	Électricité, téléphone, automobile, accords de Bretton Woods	TIC, conteneurs, réseaux informatiques, accords de libre-échange	Nuage, données massives, plateformes, algorithmes, etc.

Source : Dyer-Witthoff, Kjoson et Steinhoff, *Inhuman Power*, op. cit., p. 51.

# 3 IA et capitalisme : l'histoire d'un long compagnonnage

Pour comprendre la place actuelle de l'IA il faut déconstruire l'illusion d'un phénomène radicalement nouveau. Sa récente prédominance économique cache une trajectoire chaotique de plusieurs décennies et s'explique d'abord par un redéploiement de l'accumulation du capital vers le capital algorithmique, un choix d'abord stratégique qui n'avait pourtant au départ rien de naturel. L'IA est ainsi passée d'une discipline scientifique périphérique à un secteur économique central en suivant les aléas du développement capitaliste depuis l'après-guerre.

Les premiers temps de l'IA commencent en effet dans le contexte de boom économique de l'après-guerre quand les efforts de reconstruction d'une économie pacifiée ont nécessité une plus grande automatisation industrielle (en augmentant la demande de nouvelles technologies de production, telles que les machine-outil à commande numérique et les robots industriels) tandis que la guerre froide engendrait une compétition technologique effrénée qui dopait la recherche de procédés innovateurs souvent à usage militaire.

Aux États Unis, des agences de l'armée comme la DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency) et l'ONR, l'organisme de recherche du Ministère de la Marine des États-Unis, ont ainsi été les principaux bailleurs de fonds des premières recherches en IA pour garantir la supériorité technologique et militaire américaine. L'IA a par exemple servi très tôt à détecter des navires de guerre sur des images satellites. Une triangulation apparaît alors entre grandes universités, industries et agences militaires. Steinhoff rappelle que même

au creux de la recherche en IA, dans les années 70, « l'ARPA fournissait encore jusqu'à 80 à 90 % du financement pour les principaux groupes de recherche en IA – le MIT, Stanford, SRI et Carnegie-Mellon » (31).

Dès lors l'évolution de l'IA va être calquée sur les phases de ralentissement et de reprise de l'économie mondiale. Avec la crise des années 70, elle entre dans son premier hiver avec une baisse drastique de financement : elle souffrira de l'amendement Mansfield du Congrès américain en 1969 qui limite le financement gouvernemental pour la recherche et sera encore plus affaiblie par le rapport de James Lighthill en 1973 notant qu'aucune découverte n'a produit d'impact majeur malgré les promesses ambitieuses des pionniers en IA du Massachusetts Institute of Technology.

Les systèmes experts vont ensuite offrir une première réponse aux exigences de rentabilité des investisseurs. Par l'intermédiaire d'applications concrètes notamment en médecine avec

MYCIN ou dans l'industrie avec DENDRAL, ces systèmes analytiques introduisent les premiers produits IA sur le marché dans les années 1980 et contribuent à une augmentation significative du nombre d'experts formés dans le domaine de l'IA appliquée. Le milieu des années 1980 a marqué l'apogée de l'industrie de l'IA, avec des ventes de logiciels intégrant l'IA qui atteignent des centaines de millions de dollars aux États-Unis. C'est ce contexte qui jette les bases de l'IA moderne et la projette dans l'air du temps néolibéral caractérisé par l'idéal des libertés entrepreneuriales et du libre-marché.

**“**  
**L'IA A ÉTÉ IMPLIQUÉE AVEC LE CAPITAL, L'ÉTAT ET L'ARMÉE DEPUIS SES DÉBUTS. L'IA N'A PAS MENÉ UNE VIE PUREMENT CONCEPTUELLE OU ACADÉMIQUE ; ELLE A CONTINUELLEMENT ÉTÉ MOBILISÉE COMME UNE TECHNOLOGIE D'AUTOMATISATION, BIEN QU'ELLE N'AIT PAS ENCORE FOURNI TOUTE LA RICHESSE DU POUVOIR RÉCURSIF ESPÉRÉ PAR SES DÉFENSEURS**  
**JAMES STEINHOFF, AUTOMATION AND AUTONOMY LABOUR, 2021**

L'expertise algorithmique s'inscrit alors comme une des tendances avant-gardistes de l'explosion des TIC et trouve une utilité instrumentale pour guider les décisions politiques et économiques à l'heure de la gouvernance par les nombres. Dans un contexte d'essor de la compétition internationale et de mondialisation financière, l'IA se déterritorialise et devient un enjeu de concurrence internationale. Le projet japonais de systèmes informatiques de cinquième génération mené par l'ICOT va stimuler la compétition en provoquant en retour une intervention étatique américaine concrétisée par l'initiative en informatique stratégique.

Les systèmes experts ne tiendront pourtant pas leur promesse, du fait de la perte de performance liée à leur manque de flexibilité et leur opacité de fonctionnement, et l'IA replonge dans un nouvel hiver au début des années 1990 qui correspond aussi à la diffusion rapide de la transition numérique. Malgré les efforts déployés par le capital et l'État pour promouvoir les systèmes d'apprentissage automatique, la concurrence de l'informatique classique centrée sur des ordinateurs personnels moins coûteux et la constitution d'une nouvelle infrastructure numérique de l'internet remet l'IA au second plan. Elle se développera pourtant à l'ombre du capitalisme numérique, tout en se nourrissant du développement spectaculaire du big data. Il n'est pas surprenant que certaines des plus grandes entreprises Internet comme Google, qui ont massivement bénéficié de l'explosion d'investissements des années 90, seront aussi les futures plateformes leaders en IA.

Le succès d'Internet consacre un nouveau mode de développement qui est celui du réseau comme « nouvelle morphologie sociale de nos sociétés » suivant les mots du sociologue Manuel Castells (32). De plus en plus, on parlera d'une économie numérique marquée par la prédominance des technologies de l'information comme source de croissance et de productivité.

## 1994 : UNE MAGNA CARTA À LA CONQUÊTE D'UN NOUVEAU FAR WEST

Le 15 juin 1215, des barons anglais arrachèrent un certain nombre de privilèges au roi Jean sans Terre, notamment la reconnaissance de franchises bourgeoises et un meilleur contrôle sur la politique fiscale. C'est la Magna Carta historique. Neuf siècles plus tard, ce sont quelques barons du Net qui vont édicter une autre Magna Carta.

Le 24 août 1994, la Progress & Freedom Foundation (PFF) réunie en conférence présente la « Magna Carta for the Knowledge Age » (33) qui appelle à une nouvelle rébellion contre l'État. Ses auteurs qui gravitent autour du magazine Wired, l'organe de presse quasi-officiel de la Silicon Valley ou dans les cercles proches du président Reagan, vont poser les bases d'un manifeste de l'idéologie siliconienne qui devrait guider le développement de l'IA. Le texte aborde d'abord l'idée d'une transition vers l'économie de l'information en proclamant l'émergence d'un nouvel espace : le cyberspace, « un environnement bioélectronique qui est littéralement universel », comme la promesse d'un nouvel Eldorado à conquérir : celui de la connaissance. C'est aux démocraties que revient selon eux la responsabilité de faciliter cette transition, une injonction contradictoire avec le fait que la Carta se réjouit de la mort d'une bureaucratie dont les verrous vont sauter face à la fluidité des données. Il faut dès lors « ambitionner de supprimer les obstacles à la concurrence et de déréguler massivement les industries des télécommunications et de l'informatique, en pleine croissance ». La politique va changer en faisant apparaître « un gouvernement de la troisième vague » qui « sera considérablement plus petit (peut-être de 50 %, ou davantage) que l'actuel – c'est une conséquence inévitable du passage des structures de pouvoir centralisées de l'âge industriel aux institutions dispersées, décentralisées de la troisième vague ». Tout dans le cyberspace est en mutation continue suivant un principe de disruption qui fait des intérêts privés les seuls à même de s'adapter à condition qu'il n'y ait pas de régulations : « le principe clé de la possession par les gens – propriété privée – devrait commander toutes les discussions. Le cyberspace n'appartient pas au gouvernement mais aux gens ».

En analysant la Magna Carta, Cédric Durand note que les auteurs, tout en se fondant dans l'approche néolibérale la plus radicale, se réfèrent à la philosophe Ayn Rand dans une vision qui pourrait presque s'apparenter à la conquête du Far West qui, comme le Big data, fut en son temps considéré comme une ultime frontière et surtout une terra nullius, une terre sans maîtres à s'approprier : « La référence à Ayn Rand est très significative. Autrice de romans allégoriques diffusés à des dizaines de millions d'exemplaires, disparue en 1982, ses idées sont extrêmement influentes aux États-Unis. L'axe principal autour duquel elles s'articulent oppose les pionniers – les hommes d'esprit – et les suiveurs – les hommes de la masse. Lorsque les auteurs de la Magna Carta parlent de nouveaux droits de propriété à établir, il s'agit de ceux des « hommes d'esprit » du nouvel Eldorado qu'est le cyberspace. Les entrepreneurs de la Silicon Valley se complaisent dans le miroir que leur tendent les héros randiens. L'image qu'ils y voient est celle, excitante et glorieuse, de leur supériorité » (34).



LA NOUVELLE ÉCONOMIE, DONT LE FER DE LANCE EST LE CYBERMONDE DES AFFAIRES, N'EST PAS UNE ÉCONOMIE EN LIGNE, MAIS UNE ÉCONOMIE PROPULSÉE PAR LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION, REPOSANT SUR LA MAIN-D'ŒUVRE AUTO PROGRAMMABLE ET ORGANISÉE AUTOUR DE RÉSEAUX D'ORDINATEURS. TELLES SONT APPAREMMENT LES SOURCES DE LA CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ DU TRAVAIL, DONC DE LA CRÉATION DE RICHESSE, À L'ÈRE DE L'INFORMATION  
 MANUEL CASTELLS, LA GALAXIE INTERNET, 2001

011110000110000110001101001

Cet élan se brise toutefois au passage du nouveau siècle. La crise de l'Internet dans les années 2000, qualifiée de bulle Internet ou bulle dot-com, a été caractérisée par une spéculation excessive sur les entreprises Internet, conduisant à une flambée des valorisations boursières, suivie d'un effondrement massif des cours des actions des entreprises technologiques à la fin des années 1990 et au début des années 2000.

Cet effondrement est déclenché par une surévaluation des entreprises dot-com (la première génération d'entreprises du net symbolisée par le .com), moins rentables que ce que supposait l'euphorie des investissements. La perte de confiance des investisseurs entraîne alors la faillite de nombreuses startups Internet. Toutefois cette crise ne signifie pas la mort du capitalisme numérique mais sa réorientation vers d'autres modèles de marché. L'ouvrage de Castells sur la galaxie Internet (35), publié en 2001 juste après l'explosion de la bulle internet, montre déjà la résilience de cette première génération d'entreprises comme Amazon, qui malgré la chute vertigineuse de leurs actions s'inscrivaient dans un nouveau type de cycle et de climat des affaires caractérisé « par la volatilité et l'alternance de mouvements très violents de l'évaluation boursière à la hausse et à la baisse ». Dans ce contexte, le cycle des innovations rejoint celui de la finance que Castells qualifie de « force motrice de la nouvelle économie ».

Avec l'explosion de la bulle internet, l'IA entre dans

son troisième hiver. Un hiver qui sera pourtant loin d'être une hibernation car l'IA va, durant les années 2000, développer en coulisse l'ensemble des instruments qui lui permettront de devenir dominante durant la décennie suivante. La découverte par Google du surplus des données (voir encadré) permet une exploitation radicalement nouvelle qui rendra le Net très rentable pour quelques entreprises : après l'introduction en bourse d'Amazon en 1997, c'est au tour de Google en 2004, puis de Facebook en 2012 d'accéder aux plus hautes sphères du capitalisme. L'IA moderne va naître grâce à un certain nombre de facteurs :

**Au niveau des infrastructures.** C'est le big data (l'ensemble des mégadonnées que l'on appréhende par l'image d'un déluge exponentiel de données) et le Web 2.0 (l'émergence de plateformes interactives et collaboratives permettant aux utilisateurs de créer, partager et échanger du contenu en ligne) qui permettent l'envol de la recherche en IA en permettant d'exploiter les données générées par l'activité en ligne et mobile. Les notions de big data et IA deviennent inséparables : « ce qu'on appelle le Big data est un domaine très proche de celui de l'IA. Sans données disponibles en grandes quantités, il n'est pas possible d'entraîner une IA et, sans IA, il devient difficile de traiter les énormes bases de données que nos vies numériques engendrent » (36). Les données sont stockées dans des serveurs informatiques à distance et sont hébergées par le cloud computing qui permettra d'exporter l'Internet vers des objets connectés. Apple saisira cette opportunité pour lancer son





premier iPhone en 2007 tandis que les opérateurs de télécommunications s'adapteront à une demande chaque fois plus grande de connexion en développant les réseaux 4G fin 2010.

**Au niveau des innovations techniques.** Le boom du big data demande des outils plus adaptés pour gérer les données massives en circulation et former de nouveaux modèles de traitement et d'apprentissage. La recherche s'oriente alors vers les capacités de calcul des algorithmes. De nouvelles cartes graphiques pour le calcul parallèle et surtout, le développement des puces hyper-spécialisées, les GPU (Graphics Processing Units, ou Processeurs graphiques) permettront de répondre à cette demande.

**Au niveau des modèles de développement algorithmique.** En 2006, Hinton et son équipe révolutionnent l'apprentissage machine avec les méthodes de deep learning qui sera généralisé quelques années plus tard. L'apprentissage automatique profond repousse plus loin les limites de l'automatisation en automatisant l'automatisme : il s'agit désormais d'une technique récursive permettant aux algorithmes de générer d'autres algorithmes à partir de données. Là encore, l'AM n'est pas nouveau. Steinhoff précise qu'en 1989, trois cents startups se disputaient déjà le marché des réseaux de neurones artificiels (37) que quelques coups médiatiques comme la victoire du système GOFAI de Deep Blue d'IBM face au maître des échecs Gary Kasparov en 1997 avaient rendu médiatiques. Mais il manquait jusqu'alors à l'AM le détonateur du big data pour maximiser ses capacités d'apprentissage.

Mais c'est surtout la structure du capitalisme qui va faire gagner en visibilité (et en profit) les applications économiques de l'IA. Si le numérique est indissociablement lié à l'hégémonie néolibérale en permettant au capital financier de s'imposer par les effets de connexion mondiale du web, l'IA apparaît quant à elle comme une

### 2002 : LE NOM DE JEUNE FILLE DE CAROL BRADY ET LA DÉCOUVERTE DU SURPLUS COMPORTEMENTAL

« *La déclaration d'un état d'exception sert en politique à couvrir la suspension de l'état de droit et l'introduction de nouveaux pouvoirs exécutifs justifiés par la crise. Chez Google, à la fin des années 2000, elle est devenue un moyen de justifier l'annulation de la relation réciproque qui existait jusque-là entre Google et ses utilisateurs, forçant les fondateurs à abandonner leur farouche opposition, de notoriété publique, à la publicité* » écrit Shoshana Zuboff (38) sur la découverte du surplus comportemental. De quoi en retourne-t-il ? En 2000, la crise de l'industrie internet touche de plein fouet Google. Les illusions d'une économie collaborative du partage et de l'échange s'estompent tandis que les investisseurs s'inquiètent sur la pérennité du secteur. Google opère alors un virage à 180 degrés et change son modèle d'affaire : Google utilisera les données qui transitent sur son moteur de recherche et son expertise informatique pour ajuster les publicités aux requêtes émises non plus à partir des mots clés entrés mais du profil des usagers. Ce changement a permis à Google d'entrer dans un nouveau territoire en exploitant des données comportementales exclusives pour cibler individuellement les utilisateurs, réaffectant ainsi ces données à la rentabilité des annonces publicitaires.

En 2002, Google cherchait encore les mécanismes adaptés pour maximiser l'efficacité de ses annonces publicitaires. C'est alors qu'un événement capte l'attention de l'équipe des data logs. Soudainement, le nombre de requêtes sur le moteur de recherche explose pour connaître le nom de jeune fille de Carol Brady, un personnage de série télévisée des années 70 qui avait sombré dans l'oubli. Après analyse, il a été établi que ces pics de recherche coïncidaient avec les horaires

de diffusion du jeu télévisé populaire "Who Wants to Be a Millionaire ?" et que les requêtes étaient motivées par une question posée dans l'émission, démontrant ainsi l'importance de capturer et interpréter les tendances de recherche en temps réel, y compris en prenant en compte l'environnement extérieur aux réseaux. La voie était ouverte pour une meilleure compréhension du comportement des utilisateurs et une adaptation plus efficace des annonces publicitaires. Zuboff cite un article du New York Times dans lequel des chercheurs de Google rapportent avoir été impressionnés « *par la clarté du pouvoir prédictif du moteur de recherche, lequel dévoilait des événements et des tendances bien avant qu'ils ne soient apparus sur le radar* » des médias traditionnels ». Le surplus comportemental était né.

Comment utiliser alors ce pouvoir pour transformer les prédictions en gains ? Shoshana reprend l'analyse d'un journaliste de Bloomberg : « *Google maximise le revenu qu'il tire de ce précieux bien foncier en donnant la meilleure position à l'annonceur susceptible de payer à Google le meilleur prix au total, sur la base du prix au clic multiplié par l'estimation selon Google de la probabilité que quelqu'un clique réellement sur la publicité* » (39). C'est sur cette base, par la captation toujours plus grande de ce fameux surplus des traces de navigation que les usagers laissent derrière eux, que Google va désormais reconfigurer sa logique d'accumulation : « *Les priorités de réinvestissement de Google passeraient de la simple amélioration de ses offres aux utilisateurs à l'invention et l'institutionnalisation des opérations d'approvisionnement en matière première les plus significatives et les plus avancées technologiquement que le monde ait jamais vues* » (40).

solution à la crise du capital financier à partir du moment où ce modèle manque de s'effondrer. La crise financière de 2007-2008, initiée par les prêts hypothécaires à haut risque et la bulle immobilière aux États-Unis s'est transformée rapidement en une grande récession qui a frappé l'ensemble du monde en 2009 suivant un effet domino qui affecte d'abord les ménages américains endettés puis les banques exposées aux actifs toxiques américains à l'échelle internationale et au trading algorithmique à haute fréquence. La chute de la consommation, les pertes d'emplois et la baisse de la croissance provoquent dans un premier temps une politique de relance qui a pour effet d'augmenter la dette des États puis d'encourager en réaction des politiques d'austérité drastiques.

Cette crise d'abord immobilière des subprimes est pourtant liée à celle de l'an 2000 par le phénomène de transfert spéculatif mais aussi par l'essor de l'internet : « la première était basée sur l'innovation technologique, la seconde sur l'innovation financière, facilitée, accélérée et rendue mondiale par les technologies de l'information et l'internet » (41).

Dans ce contexte, l'IA refait surface au tournant des années 2010 par une diffusion rapide du modèle d'apprentissage porté par des applications à fort potentiel comme la reconnaissance vocale. La précarité crée une main d'œuvre abondante qui va être utilisée par des plateformes de distribution mettant en place une gestion algorithmique. Des entreprises comme Uber et Deliveroo seront célèbres en France pour les polémiques créées par leurs modèles d'affaire agressifs. Cette situation favorise surtout les monopoles des géants technologiques dit Big Tech en particulier les GAFAM (Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet/Google, Facebook) ou GAFAMI si on rajoute IBM. Selon Nick Srnicek, les entreprises numériques ont bénéficié des politiques mises en place pour endiguer les effets de la crise. L'accumulation de capital s'est alors recentrée sur une thésaurisation

croissante des entreprises, en particulier dans le secteur de la technologie :

« Les conséquences de cette réalité sont doubles. D'une part, l'évasion fiscale et la thésaurisation font en sorte que les entreprises américaines – et particulièrement les entreprises de haute technologie – se retrouvent avec des sommes imposantes de liquidités à investir. Cet excédent d'épargne des entreprises a convergé, à la fois directement et indirectement, avec les politiques monétaires expansionnistes pour orienter les investissements vers des cibles de plus en plus volatiles en vue d'obtenir de meilleurs rendements. D'autre part, l'évasion fiscale implique par définition une saignée dans les revenus des gouvernements, ce qui a pour effet d'exacerber l'austérité. L'immense quantité d'argent imposable qui disparaît dans les paradis fiscaux doit être compensée ailleurs. Il en résulte des obstacles supplémentaires à une relance budgétaire et un plus grand besoin de recourir à des politiques monétaires peu orthodoxes. L'évasion fiscale, l'austérité et les politiques monétaires exceptionnelles se renforcent donc mutuellement » (42).

Selon Martineau et Durand Folco, « une partie de ces vastes sommes thésaurisées par les entreprises vient édifier encore davantage l'infrastructure matérielle du capital algorithmique » (43). Les investissements quant à eux, sont désormais moins orientés vers la spéculation financière mise à mal par la crise financière. Les politiques monétaires d'assouplissement quantitatif ont réduit les profits financiers, poussant les investisseurs vers des secteurs offrant des rendements plus élevés, comme les hautes technologies. Ils se tournent alors vers l'IA, séduits par l'apparente nouveauté et le dynamisme du secteur. Les années suivantes ont été marquées par un engouement généralisé pour l'IA, la plupart des géants de la technologie – parmi lesquelles des entreprises plus anciennes comme General Electric et IBM - ouvrent des laboratoires de recherche interne et réorientent





	Réserves (milliards USD)	Montant détenu hors frontières (milliards USD)	Montant détenu hors frontières (pour cent)
Apple	215,7	200,1	92,8
Microsoft	102,6	96,3	93,9
Google	73,1	42,9	58,7
Cisco	60,4	56,5	93,5
Oracle	50,8	46,8	92,1
Amazon	49,6	18,3	36,9
Facebook	15,8	1,8	11,4
<b>Total</b>	<b>568,0</b>	<b>462,7</b>	<b>81,5</b>

Source : Formulaires de déclaration 10-Q ou 10-K à la Securities and Exchange Commission (SEC), mars 2016.

### La thésaurisation des Big tech : Réserve nationale et hors frontières

Source : Nick Srnicek, *Le capitalisme de plateforme*, 2018

ACCULÉS AU PIED DU MUR PAR L'INQUIÉTUDE QUI S'ÉLEVAIT PARTOUT DANS LE MONDE FACE À LA DETTE PUBLIQUE, LES GOUVERNEMENTS SE SONT Tournés VERS LES POLITIQUES MONÉTAIRES COMME MOYEN DE CRÉER UN ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUE PLUS FAVORABLE. CETTE SITUATION, CONJOINTEMENT AVEC L'AUGMENTATION DE L'ÉPARGNE DES SOCIÉTÉS ET LE RECOURS CROISSANT AUX PARADIS FISCAUX, A FINI PAR LIBÉRER UNE ABONDANCE DE LIQUIDITÉS EN QUÊTE DE TAUX D'INVESTISSEMENT AVANTAGEUX DANS UN CONTEXTE DE FAIBLES TAUX D'INTÉRÊT. AU BOUT DU COMPTE, CE SONT LES TRAVAILLEURS QUI ONT LE PLUS SOUFFERT DE CETTE CRISE, CAR ILS ONT DÛ SUPPORTER DES CONDITIONS DE TRAVAIL ABUSIVES POUR GAGNER LEUR PAIN (NICK SRNICEK, *LE CAPITALISME DE PLATEFORME*, 2018)

11110000110000110001101001

une partie de leurs activités vers l'IA. Le phénomène ne concerne pas seulement les États-Unis ou l'Europe. En Chine, de grandes entreprises technologiques telles que Baidu, Tencent et Alibaba anticipent l'importance de l'IA, appuyées par des politiques gouvernementales favorables et qui ne s'embarrassent pas de questions éthiques pour la collecte des données.

C'est donc la crise des années 2010 qui consacre ce que Steinhoff (44) nomme la deuxième ère de l'IA basée sur trois tendances :

- Les plateformes numériques et la collecte de données : Après la crise financière de 2008, les entreprises ont été reconfigurées autour du modèle de plateforme. Ces dernières agissent comme des infrastructures numériques qui par l'interaction entre différents groupes d'utilisateurs procèdent à une « collecte vorace de données » pour produire d'autres biens ;
- L'augmentation des coûts de main-d'œuvre : La disponibilité de main-d'œuvre bon marché, en particulier en Chine, diminue à partir des années

2000 avec l'augmentation du coût du travail et la tendance au développement d'une classe moyenne massive qui s'accommode de moins en moins bien de conditions de travail très dures. Steinhoff note que « depuis 2005, le coût de la main-d'œuvre chinoise a augmenté au moins trois fois et depuis 2017, il dépasse le coût de la main-d'œuvre au Brésil, en Argentine et au Mexique » (45). Cette tendance pousse les entreprises à automatiser davantage leurs processus par la robotique qui devient plus rentable.

- L'intérêt croissant pour les applications militaires de l'IA : Dans un contexte de retour à la guerre froide, la compétition internationale intègre les enjeux de l'IA. Les propos du président russe Poutine l'illustrent bien quand il déclarait en 2017 que « celui qui domine l'IA gouvernera le monde ». Les révélations sur l'ingérence russe dans les élections américaines de 2016 ont ravivé l'intérêt pour les applications militaires et politiques des algorithmes prédictifs sans compter les investissements nationaux croissants dans le développement d'armes et de technologies militaires à composante automatisées et

numériques (drones, robots de combat et technologies d'augmentation de l'équipement militaire).

Le mariage harmonieux de l'IA et des géants du Web va donc porter ces derniers au firmament de l'économie. Google, grâce à sa domination écrasante comme moteur de recherche et sa capacité à capter un maximum de données, initie le tournant en intégrant progressivement l'IA dans ses moteurs de recherche à travers ses programmes de traduction et ses dispositifs de reconnaissance d'images et de textes. A partir de 2012 la course à l'IA est lancée. Si Google cherche à capter les talents et les entreprises pionnières, elle est immédiatement suivie par les autres GAFAM. La concurrence est d'autant plus exacerbée que le secteur est petit. La rareté d'une main d'œuvre surqualifiée spécialisée en IA crée, contrairement aux autres révolutions industrielles, une demande d'emplois supérieure à l'offre réelle. Le journal *The Economist* (46) parle d'un véritable pillage des départements universitaires par les entreprises avec la promesse de salaires mirobolants. Une nouvelle élite technologique se constitue ainsi consacrée par des classements qui portent aux nues de nouveaux métiers comme celui de *data scientist* (47).

“

**L'ENTRÉE DANS UNE NOUVELLE PHASE DU CAPITALISME CORRESPOND À L'ARTICULATION D'UN NOUVEAU RÉGIME D'ACCUMULATION ET D'UN MODE DE RÉGULATION SPÉCIFIQUE QUI PERMETTENT DE RÉPONDRE AUX INSUFFISANCES DU MODE DE DÉVELOPPEMENT PRÉCÉDENT. L'ARRIVÉE DU CAPITALISME ALGORITHMIQUE REPRÉSENTE AINSI UNE RÉPONSE À LA CRISE DU NÉOLIBÉRALISME, TOUT EN REPRÉSENTANT LE NOUVEAU CŒUR DU SYSTÈME CAPITALISTE**  
JONATHAN MARTINEAU, JONATHAN DURAND  
FOLCO, *LE CAPITAL ALGORITHMIQUE*, 2023

Immeuble d'Apple  
©Wikicommons / Jorge Láscaar from Australia



# 4

## L'hégémonie des plateformes géantes

Les grandes plateformes acquièrent une position dominante dans les années 2010 par une politique de rachat de start-ups. L'entreprise Deep Mind rachetée par Google en 2014 pour 650 millions de dollars s'illustre par exemple avec son programme Alpha Go qui bat le maître Sud-Coréen du jeu de Go Lee Sedol. Cette victoire, étape symbolique de la nouvelle efficacité de l'apprentissage profond par renforcement, apparaît comme un coup médiatique qui propulse Google comme leader du secteur de l'IA.

En effet, l'apprentissage profond donne un avantage technique à Google : « *l'entreprise n'utilisait pas encore cette technologie pour améliorer des produits comme Search, Gmail, YouTube ou Maps. Au troisième trimestre de 2015, l'apprentissage profond, dont les résultats avaient dépassé ceux de toutes les autres approches, était utilisé dans toute l'entreprise dans près de 1200 projets* » (48). Elle illustre surtout comment l'innovation basée sur l'IA redevient au centre des stratégies déployées par les géants numériques provoquant une course permanente aux bases de données et aux investisseurs et transformant l'accumulation algorithmique en moteur de la profitabilité mondiale.

Avant la crise c'était le secteur financier et les banques qui étaient dominants : plus de 42% des profits totaux dans l'économie américaine étaient ainsi financiers en 2003 (49). Aujourd'hui ce sont les plateformes numériques et surtout les plus grosses d'entre elles – les Big Tech - qui se positionnent comme leaders mondiaux sur le marché. Ce changement de modèle apparaît dans les chiffres de rentabilité du capital qui parlent d'eux-mêmes :

► Amazon, Google et Facebook se partagent plus de 50 % du marché publicitaire mondial et entre 80 et 90 % du marché publicitaire numérique en 2021 (50). La publicité en ligne est un marché énorme

qui générerait à cette même date 535 milliards de dollars de revenus.

► Le poids des GAFAM vaut désormais près de 10 000 milliards de dollars, pesant dans les 20% de l'indice boursier S&P 500 (les 500 plus grandes sociétés cotées en bourse aux États-Unis). 2023 a été une année faste puisque les actions des cinq GAFAM ont gagné en valeur plus de 3900 milliards de dollars, le chiffre le plus élevé de l'histoire du marché, à titre d'exemple Meta (ex Facebook) a vu sa capitalisation bondir de 188%, sa valorisation boursière passant de 315,5 milliards de dollars en 2022 à 908 milliards de dollars (51).

► Les revenus nets des principales plateformes numériques aux États-Unis ont atteint, selon la CNUCED, 192,4 milliards de dollars en 2020, ce qui représente une hausse de 21,1 % par rapport à l'année précédente. Microsoft réalisait par exemple un chiffre d'affaires de 60,4 milliards de dollars en 2008, en 2022 il était estimé à 110,4 milliards de dollars ; Facebook est passé de 300 millions de dollars en 2012 à 56 milliards de dollars en 2022. Cette croissance ne s'est pas démentie depuis puisqu'en 2023 les plateformes Alphabet, Apple, Microsoft et Amazon ont réalisé un chiffre d'affaires de 1 544 milliards de dollars (quasi-équivalent au PIB du Brésil) représentant un revenu net de 264 milliards de dollars.

Les États-Unis ne sont plus le seul pays leader dans cette course. La Chine est désormais en pleine période de rattrapage. Leurs infrastructures permettent de se livrer à une compétition effrénée. Les deux pays possèdent la moitié des centres de données hyperscales existants et les taux d'adoption de la 5G, les plus élevés de la planète. Toujours selon la CNUCED (52), chinois et américains se partagent 94 % de l'ensemble du financement des startups en IA (entre 2017 et 2022) et concentrent 70 % des meilleurs chercheurs en IA au monde et près de 90 % de la capitalisation



boursière des plus importantes plateformes numériques. Les GAFAM américaines sont aujourd'hui concurrencées par les BATX chinoises (Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi).

Tout le débat tourne donc désormais autour d'une transition vers un capitalisme algorithmique qui supplanterait le capitalisme néolibéral. Martineau et Durand Folco conçoivent cette évolution suivant l'idée de fix, un mot anglais théorisé par l'historienne du travail Beverly Silver pour désigner une issue ou une solution comme une forme d'orientation du capital pour perpétuer son pouvoir :

« De façon schématique, on peut dire que le capitalisme néolibéral a utilisé historiquement trois types de fix pour faire pencher la balance du pouvoir en sa faveur contre la classe ouvrière mondiale. Il a eu recours à des fixes financiers (formes d'endettement des pays du Sud global et de la classe ouvrière), fixes spatiaux (délocalisation de la production où le cheap labor est disponible), ou encore des fixes technologiques : mécanisation et automation menant notamment à une vaste désindustrialisation du Nord. La reprise économique des années 2010, bien que contradictoire et inégale sur plusieurs plans, peut se concevoir comme un nouveau fix technologique venant répondre aux limites rencontrées par le modèle néolibéral mondialisé » (53).

Le néolibéralisme n'est pas mort pour autant mais il est en voie de dépassement par un secteur disruptif qui exacerbe le nouvel esprit du capitalisme en allant bien plus loin dans l'automatisation des processus de production, dans le management complet des modes de vie et dans l'exploitation numérique des comportements sociaux tout en introduisant des éléments de rupture avec les principes les plus doctrinaires de l'économie de marché par une tendance à réaffirmer les monopoles. Ce chevauchement de deux modèles s'illustre aussi dans la confusion des politiques liées à l'IA qui hésitent entre un accompagnement enthousiaste et une régulation nécessaire du traitement des données.

Palmarès décembre 2006 (avant crise) Palmarès décembre 2011 (après crise)

Rang	Entreprise	Secteur	Valeur (million USD)	Entreprise	Secteur	Valeur (million USD)
1	Exxon Mobil	Pétrole	446,943	Exxon Mobil	Pétrole	406,272
2	General Electric	Conglomérat	383,564	Apple	Technologie	376,410
3	Microsoft	Technologie	293,537	PetroChina	Pétrole	276,844
4	Citigroup	Financier	273,691	Royal Dutch Shell	Pétrole	236,677
5	Gazprom	Pétrole	271,482	China Ind. Bank	Financier	228,168
6	China Ind. Bank	Financier	254,592	Microsoft	Technologie	218,380
7	Toyota	Automobile	241,161	IBM	Technologie	216,724
8	Bank of America	Financier	239,758	Chevron	Pétrole	211,893
9	Royal Dutch Shell	Pétrole	225,781	Walmart	Distribution	204,659
10	BP	Pétrole	218,643	China Mobile	Technologie	196,148

Palmarès décembre 2016 (pré-COVID-19) Palmarès décembre 2021 (post-COVID-19)

Rang	Entreprise	Secteur	Valeur (million USD)	Entreprise	Secteur	Valeur (million USD)
1	Apple	Technologie	617,588	Apple	Technologie	2 913 000
2	Alphabet (Google)	Technologie	531,970	Microsoft	Technologie	2 525 000
3	Microsoft	Technologie	483,160	Alphabet (Google)	Technologie	1 922 000
4	Berkshire Hathaway	Financier	404,390	Amazon	Technologie	1 691 000
5	Exxon Mobil	Pétrole	374,280	Tesla	Technologie	1 061 000
6	Amazon	Technologie	356,313	Meta (Facebook)	Technologie	935,640
7	Johnson & Johnson	Pharma	313,432	Nvidia	Technologie	732,920
8	JPMorgan	Financier	308,768	Berkshire Hathaway	Financier	668,630
9	General Electric	Conglomérat	279,545	TSMC	Technologie	623,930
10	Wells Fargo	Financier	276,779	Tencent	Technologie	559 900

### Palmarès de la capitalisation boursière des grandes entreprises

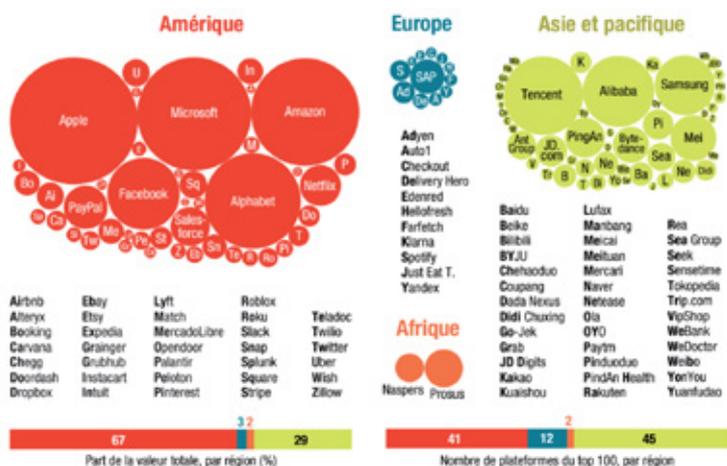
Source : Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco, Le capital algorithmique, 2023

Le palmarès de la capitalisation boursière des grandes entreprises illustre la percée des GAFAM et des BATX même si cette hégémonie se retrouve moins dans le classement mondial des grandes entreprises en fonction des revenus (seules Amazon et Apple se retrouvent dans le top 10, ce qui montre que le capitalisme à l'ancienne cohabite bien avec les nouveaux géants numériques).

Pour Durand Folco et Martineau, cela ne signifie pas qu'il faudrait sous-estimer le poids des plateformes et du capital algorithmique qu'elles représentent car il faut prendre en compte, comme on le verra dans la partie suivante, le fait « que la technologie algorithmique s'étend aux secteurs industriels, agricoles, miniers, etc., et la très vaste majorité des activités économiques est toujours plus médiatisée par les plateformes, l'extraction des données et le développement de l'IA, qui sont des éléments clés de la puissance des géants numériques » (54).



## LA PUISSANCE DES GRANDES PLATEFORMES



Source : Holger Schmidt, disponible à l'adresse [www.netzoekonom.de/vortraege/itab-ic-1](http://www.netzoekonom.de/vortraege/itab-ic-1) (données de mai 2021).  
 Nota: À titre de référence, la capitalisation boursière d'Apple s'élève à 2 200 milliards de dollars, celle du Mercado Libre à 88,7 milliards, celle de Baidu à 80,2 milliards et celle de SoftfV à 59,7 milliards.

Répartition géographique des 100 premières plateformes numériques mondiales, par capitalisation boursière 2021  
 Source : CNECED

### UN SECTEUR RÉSILIENT

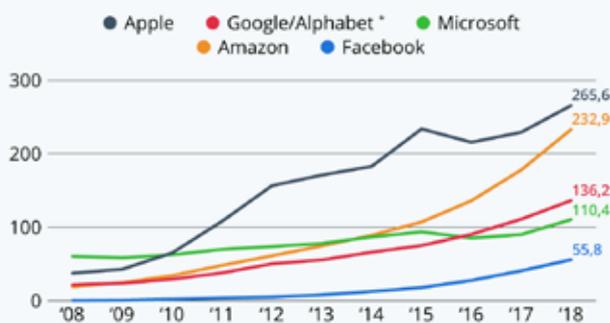
La virtualité du réseau permet d'échapper aux réglementations habituelles et, en partie, aux crises de l'économie réelle. La pandémie de Covid reflète bien cette situation puisque l'explosion des activités en ligne due au confinement a largement bénéficié à la vente en ligne (le commerce électronique mondial atteint 26 700 milliards de dollars 2021 passant de 16 % à 19 % dans la part totale des ventes au détail en 2020) (56). Alors qu'entre octobre 2019 et janvier 2021 l'indice composite de la Bourse de New York progressait de 17 %, le cours des actions des principales plateformes s'établissait dans une fourchette comprise entre 55 % pour Facebook et 144 % pour Apple (57).

### UNE CROISSANCE EXPONENTIELLE

À titre d'exemples, en 2021, les profits d'Alphabet ont doublé par rapport à 2020. Le bénéfice net annuel d'Apple a bondi de 64,8% l'an dernier (55)

### L'ascension des GAFAM

Revenus d'Apple, Alphabet, Microsoft, Amazon et Facebook, en milliards de dollars (2008-2018)

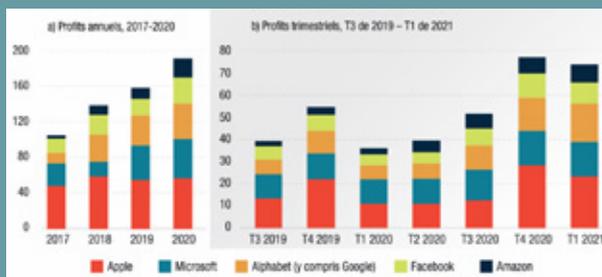


Données arrondies.  
 \* Revenus ajustés d'Alphabet à partir de 2013.  
 Sources : rapports d'entreprises



### Profits des principales plateformes numériques aux États-Unis (en milliards de dollars)

Source : CNECED



Source : Calculs de la CNECED, d'après le Wall Street Journal disponible à l'adresse <https://www.wsj.com/market-data/quotes/company-fs/> (consulté en mai 2021).

### Bénéfices des principales plateformes numériques en Chine (en milliards de dollars)

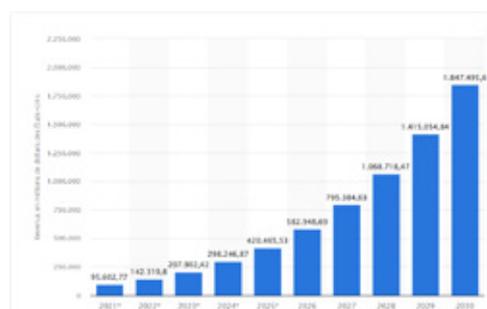
Source : CNECED



Source : Calculs de la CNECED, d'après le Wall Street Journal disponible à l'adresse <https://www.wsj.com/market-data/quotes/company-fs/> (consulté en mai 2021).

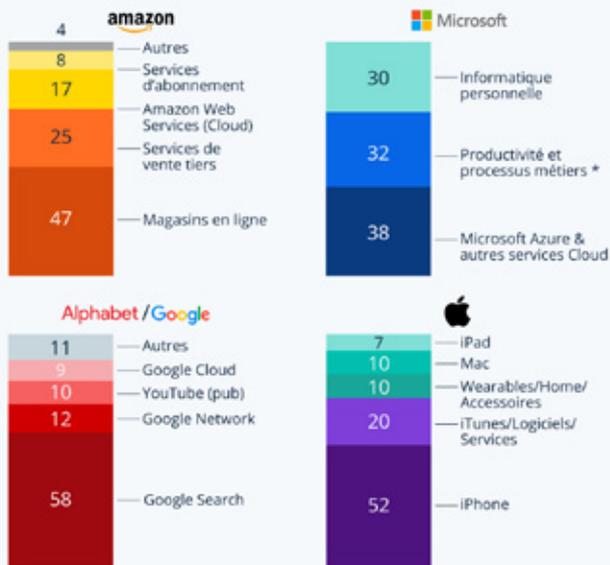
### Chiffre d'affaires annuel de Google de 2002 à 2022 (en milliards de dollars)

Source : Statista



## Comment les géants de la tech gagnent leurs milliards

Part des segments d'activités et produits dans le chiffre d'affaires des entreprises en 2022, en %



Données arrondies (total = 100 %). \* Par exemple : Office, LinkedIn, Dynamics 365. Sources : rapports des entreprises

statista

## DES ACTIVITÉS DIVERSIFIÉES

Difficile de parler des plateformes comme d'un secteur particulier. Le réseau apparaît comme un espace parallèle sur lequel on peut dupliquer une grande partie des activités de l'économie réelle. A cela s'ajoute les importantes liquidités thésaurisées des plateformes qui peuvent ainsi élargir leurs champs d'activités pour diversifier les sources de revenus. Si Amazon se centre sur le commerce en ligne, sa branche Amazon Web Services (AWS) est devenue un leader mondial du cloud computing qui contribue à hauteur de 17 % au chiffre d'affaires de l'entreprise. Chez Microsoft, on développe aussi bien le cloud que des processus métiers et de la vente d'informatique personnelle. Apple tire sa prospérité de son fameux iPhone mais vend aussi des logiciels et des services. Amazon, Microsoft et Google détiennent 57 % de part de marché dans le cloud computing. Microsoft et Apple contrôlent 95 % du marché des systèmes d'exploitation pour ordinateur de bureau. Google et Apple monopolisent presque entièrement le marché des systèmes d'exploitation mobiles tandis que Google Chrome, Microsoft Edge et Internet Explorer se partagent près de 80 % du marché des navigateurs. Google développe également un réseau mobile virtuel aux États-Unis avec Google Fi et déploie des réseaux de fibre optique, et avec Microsoft et Apple, il contrôle 85 % du marché des services de courrier électronique.

## L'IA AU CŒUR DES BIG TECH

L'IA est devenu ces dernières années une composante centrale des produits exploités par les Big Tech. Elle est omniprésente dans les brevets et les projets de recherche d'entreprises comme Google et IBM pour l'apprentissage automatique et profond et le traitement du langage naturel. Google en particulier n'a cessé d'améliorer les résultats de son moteur de recherche au fur et à mesure que le Big data prenait de l'ampleur. Les chatbots et assistants de gestion, de même que les systèmes de reconnaissance d'image sont tous réalisés à base d'IA. C'est le cas des produits Microsoft mais aussi d'Amazon qui l'utilise par exemple pour améliorer son moteur de recherche, son assistant vocal Alexa et son système de recommandation ou d'Apple qui fait de même dans ses iPhones avec son agent conversationnel Siri ainsi que diverses applications sur l'appareil photo ou pour Apple News. Les réseaux sociaux l'intègrent pour la reconnaissance d'images, la régulation des publications et des profils utilisateurs et la reconnaissance faciale. Baidu et Google sont aussi précurseurs dans le développement des véhicules autonomes et des appareils domestiques intelligents (avec Google Home).

Le cloud computing comme infrastructure numérique occupe aussi une part importante des revenus générés par l'IA dans un marché dominé par Amazon (Amazon Web Service), Microsoft (Microsoft Azure), IBM (IBM Cloud), Google (Google Cloud) et Alibaba (Alibaba Cloud) ou encore d'autres concurrents comme Salesforce et ses logiciels de gestion des relations clients. L'infrastructure réseau permet à d'autres entreprises comme Arista Networks (spécialisé dans les commutateurs Ethernet et les routeurs destinés aux réseaux de centres de données et aux entreprises) ou Nvidia (pour les semi-conducteurs et ses processeurs graphiques GPU) de figurer en tête du classement des entreprises de hautes technologies les plus rentables.

D'autres plateformes moins connues se concentrent sur des secteurs plus réduits. C'est le cas des entreprises liées aux services de renseignement et de défense américains comme Palantir et BigBear AI, de SoundHound pour la reconnaissance vocale, de Tempus pour la médecine de précision qui utilise l'IA sur le traitement de données de patients, d'Automation Anywhere pour faciliter l'automatisation de processus robotisés) ou de Nauto qui fournit un monitoring en temps réel pour les conducteurs routiers...

# 5

## L'essor de la chaîne de valeur des données

On a jusqu'ici beaucoup parlé des GAFAM et des Big Tech, à la fois précurseurs de l'IA et acteurs centraux de son développement, mais ces gigantesques plateformes ne représentent que le sommet émergé de l'iceberg. Le modèle de plateforme a fait tache d'huile et ne cesse de s'étendre depuis les années 2010. Il est toutefois difficile d'évaluer le poids global qu'occupent ces plateformes multiformes car leurs activités concernent des secteurs très différents. La CNUCED note le même problème pour saisir la chaîne de valeur des données dont le traitement est dévolu à l'IA mais qui inclue des applications numériques classiques qui n'entrent pas dans le champ de l'automatisation. La diffusion de l'IA résiste donc à toute forme précise d'évaluation quand tout repose sur des flux qui mélangent externalisation, multi-activités, mobilités extrêmes des capitaux et des usages connectés :

*« La gouvernance du commerce international est éclairée par des statistiques reposant sur les types, les valeurs et les lieux d'échanges (y compris les sources et les destinations). Mais lorsqu'il s'agit de suivre les flux transfrontières de données pour lesquels il n'existe pas de statistiques officielles, ces approches sont problématiques, voire impossibles » (58).*

Il faut donc distinguer les acteurs en présence pour évaluer leurs poids séparément. En amont, les Big Tech et les grandes plateformes gèrent la production, la circulation et la captation des données numériques, revendues ou transformées dans le cadre d'une économie tentaculaire qui se diffuse partout par le biais d'une dynamique intensive d'approfondissement (constitution d'un écosystème de développement autour des plateformes) et d'une dynamique extensive (l'IA comme infrastructure).

L'écosystème renvoie à un réseau d'acteurs qui gravitent autour des Big Tech : plateformes,



### Modélisation de la chaîne des valeurs des données

Source : Rapport de la Commission de l'Intelligence Artificielle, IA : Notre ambition pour la France, 13 mars 2024

### COMPRENDRE LA CHAÎNE DE VALEUR DES DONNÉES

« Au cœur de cette chaîne se trouvent les créateurs de modèles d'IA, qui sont essentiels pour le développement et l'utilisation de ces technologies. Les modèles d'IA nécessitent des données et une infrastructure de calcul, ce qui élargit la chaîne de valeur en amont vers les entreprises fournissant ces plateformes. En aval des modèles d'IA, les utilisateurs finaux, tels que les entreprises, les administrations et les individus, bénéficient directement de ces technologies, notamment en optimisant leurs processus de production et leurs services. La chaîne de valeur est souvent composée de plusieurs acteurs économiques, chacun contribuant à l'optimisation et à l'intégration des modèles d'IA pour des applications spécifiques. En conséquence, il existe une économie de l'IA où les entreprises mettent l'IA au cœur de leur modèle d'affaires, ainsi qu'une économie par l'IA où les entreprises intègrent l'IA dans des modèles d'affaires existants ou adaptés. La valeur économique globale de l'IA générative est estimée considérable, avec des projections suggérant que le déploiement de l'IA pourrait doubler la croissance économique. En raison de ces avantages économiques, sociaux et de souveraineté, une forte compétition internationale est à prévoir, où les entreprises et les pays leaders en tireront les principaux bénéfices »

(Rapport de la Commission de l'Intelligence Artificielle, IA : Notre ambition pour la France, 13 mars 2024)

» 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1



prestataires, universités, start-ups, agences de développement, infrastructures, think tank etc... L'idée réticulaire de l'écosystème ne résiste toutefois pas à la réalité d'une chaîne de production extrêmement hiérarchisée. On classe communément les acteurs suivant leurs poids en leur donnant des noms mythiques ou des sigles distinctifs : il y a les dinosaures (General Electric, Siemens, IBM, Intel) qui sont les plus anciennes entreprises technologiques américaines, les géants de la Tech (GAFAM et BATX), les nouveaux arrivants comme les NATU (Netflix, Airbnb, Tesla et Uber) et puis les licornes, les startups valorisées à plus d'un milliard de dollars, non cotées en bourse et qui ne sont pas des filiales d'un grand groupe.

Les données constituent le cœur d'activité de cette économie. Les néologismes et anglicismes se sont multipliés autour des datas. On parle désormais de data-driven innovation pour désigner « l'utilisation et l'analyse des données afin d'améliorer ou produire de nouveaux produits, procédés, méthodes organisationnelles ou marchés » (59). Les data brokers (courtier en données) sont eux-aussi essentiels pour la circulation des données, leur vente et revente. Le spectre des données exploitées est très large. Elles sont captées à partir des transactions commerciales, des enquêtes en ligne, des données publiques, des cartes de fidélité ou d'achat et surtout de l'ensemble des activités connectées qui produisent des données comportementales et de localisation (réseaux sociaux, historiques de navigation, applications mobiles, données des capteurs IoT). Le marché des données est ainsi devenu très lucratif, représentant selon une enquête de Cash Investigation en 2021, 400 milliards d'euros seulement en Europe (60). Parmi tant d'autres, l'entreprise Nielsen qui employait 13000 personnes dans 57 pays en 2022 opère par exemple dans le secteur de la mesure d'audience et du profilage de consommateurs en vendant des bases de données aux industries de la vente au détail, de la publicité et du marketing ou à des médias.

Les start-ups sont le modèle du nouvel entrepreneuriat de l'IA, disruptif, jeune, agressif et flexible. Celles de l'IA comprennent des entreprises spécialisées principalement dans l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et l'analyse prédictive. Elles se regroupent autour de plusieurs secteurs comme la santé (Medtech), la relation client, la marketing (Martech), la juridique (Legaltech), la reconnaissance d'images, la finance (Fintech), l'industrie et les chaînes d'approvisionnement (réseau interconnecté d'entreprises et d'activités impliquées dans la production et la distribution de biens ou de services), le divertissement (consumer app) ou encore la sécurité (cybersurveillance et reconnaissance faciale). Ces entreprises bénéficient de l'effet de mise en réseau qui permet de se développer avec des coûts d'entrée faibles et un capital abondant (61).

La raison d'être des start-ups IA tourne autour de deux objectifs : « Trouvez un créneau rentable ou faites-vous acquérir » (62). Il leur faut capter des investissements par des offres de produits innovants qui leur permettront ensuite d'être rachetées par de plus grandes plateformes dans ce qui s'apparente à une externalisation de l'innovation par les Big Tech. Pour Steinhoff, qui reprend une étude parue sur le net, il y avait 3465 start-ups en 2018, un nombre difficile à évaluer car « le nombre de startups en IA est toujours en fluctuation car beaucoup font faillite tandis que d'autres sont rachetées par de plus grandes entreprises. Sur les 120 startups en IA qui ont quitté le marché en 2017, 115 ont été acquises » (63).

Ces chiffres pourraient toutefois être largement sous-estimés ou dépassés. Plus récemment, des chercheurs allemands évoquaient l'existence d'environ 6300 start-ups en IA dans l'Union européenne, dont plus de 10 % spécialisées en IA générative (64). Les startups américaines restent largement dominantes : en 2018, une étude portant sur 3 000 entreprises dans le monde impliquées



dans le développement d'outils d'intelligence artificielle montrait que 40 % d'entre elles se trouvaient aux États-Unis (65). En France, le gouvernement vante la constitution d'un écosystème d'excellence avec 590 start-ups consacrées à l'intelligence artificielle, dont 16 licornes qui ont bénéficié d'1,5 milliard d'euros d'aides publiques en 2022. Les start-ups de nouvelles sociétés comme Cerebras, Graphcore et Cambricon ont chacun attiré plus de 100 millions de dollars en financement spéculatif.

Les chiffres évoqués sont à prendre avec précaution. Selon les critères retenus, la définition d'un secteur de l'IA varie selon les contextes et ne fait pas l'objet d'une réglementation internationale qui pourrait unifier les approches. Un rapport de Perspective Economics sur le secteur de l'IA au Royaume-Uni illustre également la complexité des éléments de définition des entreprises liées à l'IA. Il y aurait 3 170 entreprises actives britanniques identifiées en 2023 dont 60 % seraient dédiées exclusivement à l'IA (entreprises fournissant un service technique, un produit, une plateforme ou un matériel d'IA propriétaire comme principale source de revenus) et 40 % diversifiées, c'est-à-dire ayant une activité liée à l'IA dans le cadre d'une offre de produits ou services plus large (66). La taxonomie retenue dans l'étude segmente le secteur entre les créateurs d'infrastructure d'IA, les développeurs de produits d'IA et les fournisseurs de services d'IA mais exclue les entreprises qui adoptent des produits ou services d'IA développés par d'autres.

Aux États-Unis, le CSET Data Brief (67) a fait une comparaison similaire en 2020 sur les entreprises privées d'IA par secteur en retenant des entreprises privées à but lucratif, dont les produits et services reposent principalement sur l'intelligence artificielle, ou qui produisent du matériel spécifiquement conçu pour développer ou mettre en œuvre l'intelligence artificielle. Par contre, les sociétés cotées en bourse comme les GAFAM ne sont pas prises en compte. Il apparaît

que la majorité des entreprises sont des éditeurs de logiciels (49 % des entreprises) ou des services de conception de systèmes informatiques et connexes (17 %).

Quel est le poids réel de l'IA ? Il faut ici dissocier le marché des plateformes de celui de l'IA. Le premier concerne des plateformes de tout type. Un chiffre des Nations Unies montrait que la capitalisation boursière de ces dernières s'élevait à 3,350 milliards de dollars seulement pour les États-Unis (68). Il est toutefois quasiment impossible de synthétiser ici la prolifération des plateformes. En 2016, l'Asie abritait 82 sociétés de plateformes ayant une capitalisation boursière supérieure à 930 milliards de dollars, soit le plus grand nombre au monde. La plupart se concentre dans des domaines liés au commerce électronique, le média social TikTok faisant figure d'exception. Les États-Unis comptaient quant à eux 63 sociétés de plateforme évaluées à plus d'un milliard de dollars et l'Europe, 27 (69).

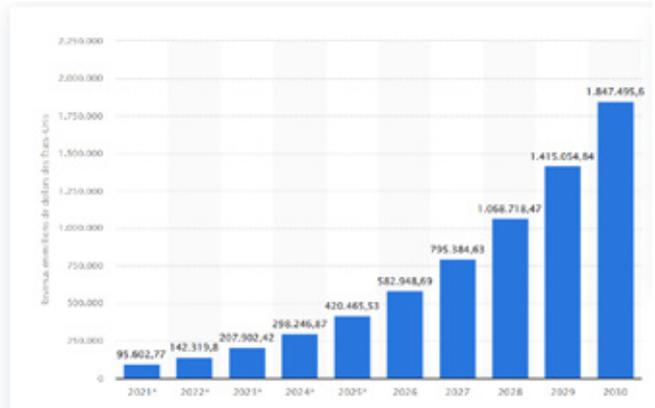
Du côté du marché de l'IA, celui des start-ups spécialisées à l'exclusion des grandes plateformes, un article paru dans *Say* parle d'un marché pesant en 2021 327 milliards de dollars dans le monde (70) quand *AltIndex.com* évoque un chiffre de 240 milliards à la même année anticipant un taux de croissance moyenne annuelle de 17% (71). Les chiffres varient pourtant : selon *Statista* on serait passé de 142 milliards en 2022 à 298 en 2024 tandis que pour *Fortune Business Insights* la taille du marché mondial de l'IA est de 515,31 milliards de dollars en 2023 et 621,19 milliards de dollars en 2024. La même analyse prévoit que le marché atteindra 2740,46 de milliards en 2032 (72) tandis que *Salesforce 2023* annonce 2020 milliards de dollars de nouveaux revenus d'ici 2028 (73).

Les analyses dépendent aussi des facteurs pris en compte. L'*International Data Corporation (IDC)* distingue par exemple le marché mondial des logiciels d'intelligence artificielle (64 milliards de



### Capitalisation boursière des plateformes

(en milliards de dollars)  
Source : ONU (2015)



### Taille du marché de l'intelligence artificielle dans le monde en 2021 avec une prévision jusqu'en 2030

(en millions de dollars)  
Source : Statista



dollars en 2022 avec une prévision de 251 milliards de dollars en 2027) de celui des plateformes et applications d'IA générative, valant actuellement 13,7 milliards et qui devraient générer des revenus de 28,3 milliards de dollars en 2027 (74). Le premier comprend les applications d'IA, les logiciels d'infrastructure de système d'IA (SIS) et les logiciels de développement et de déploiement d'applications d'IA (AD&D).

L'apprentissage automatique figure le segment le plus important du marché de l'IA, avec comme sous-ensemble, l'IA générative. Le traitement du langage naturel (NLP), les technologies autonomes et de capteurs et la robotique augmentée par l'IA sont en pleine expansion. La robotique est le secteur où les gains en chiffres d'affaire sont les plus rentables en particulier grâce aux investissements chinois (52,4 % du total mondial d'installation de robots industriels en 2022) qui pourrait passer de 6,9 milliards de \$ en 2021 à 77,7 milliards en 2030 selon Statista. Le marché de l'IA générative apparaît comme la dernière tendance qui a le vent en poupe avec le succès de Chat GPT. Ce dernier domine logiquement ce marché avec près de 20 % de part de marché, suivi par Jasper Chat (13 %), YouChat (12 %), DeepL (12 %) et Simplified

(près de 10 %). Du côté des générateurs d'images, Midjourney, DALL-E et NightCafe sont très largement dominant, chacun détenant environ 25 % de part de marché l'année dernière. Statista évalue ce marché à 22 milliards d'euros en 2022, l'Université de Stanford à 25.2 milliards de dollars, des chiffres qui doublent d'une année sur l'autre (42 milliards d'euros en 2023 selon Statista).

Ces chiffres qui n'émanent pas d'institutions officielles sont à prendre avec des pincettes pour les écarts significatifs présentés. Ils traduisent cependant une très forte croissance qui de plus ne prend pas en compte le poids des grandes plateformes et la diffusion des outils IA dans les autres secteurs. Les prévisions de croissance énormes influent logiquement sur les investissements qui deviennent très attractifs. L'OCDE fournit des chiffres plus précis sur le capital-investissement dans des startups spécialisées dans l'IA qui s'est accéléré à partir de 2016 jusqu'à atteindre 16 milliards de dollars en 2017, ce qui représente 12 % du total des investissements mondiaux au premier semestre de 2018 (76). Une croissance exponentielle puisque CB Insight notait que ces investissements étaient évalués à 559 millions de dollars en 2012 (77).



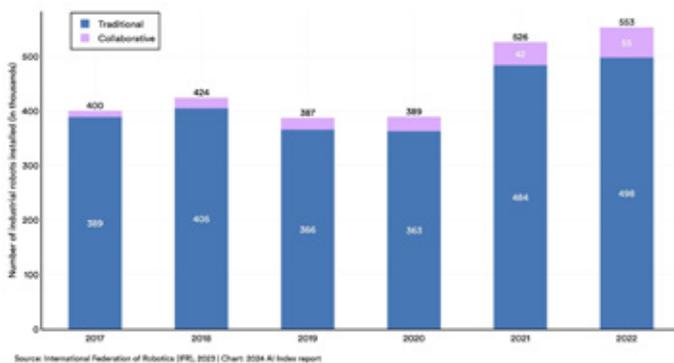


ROBOTIQUE ET IA GÉNÉRATIVE : DES DOMAINES DE L'IA EN PLEIN ESSO

Paysage des applications en IA générative en 2023 (en millions de dollars)  
Source : Sonya Huang, Sequoia Capital



Nombre de robots industriels installés dans le monde par type entre 2017 et 2022 (en millions de dollars)  
Source : Université de Stanford



La part des robots collaboratifs à composante d'IA ne représentait selon l'Artificial Intelligence Index Report de l'Université Stanford (75) que 2,8 % de toutes les nouvelles installations de robots industriels en 2017, un chiffre qui atteint 9,9 % en 2022. L'année 2022 a vu une augmentation des installations de ces robots dans toutes les catégories d'applications, à l'exception de la robotique médicale.



---

EN CONTRÔLANT EN AMONT  
LES INNOVATIONS ET EN AVANT  
LES INVESTISSEMENTS, LES  
PLATEFORMES DOMINENT  
UNE CHAÎNE DE PRODUCTION  
FORTEMENT HIÉRARCHISÉE

---

Il faut aussi préciser que les investissements diffèrent selon les régions : « Trois grands schémas d'investissement se dessinent. Premièrement, en Chine, les opérations portent sur un nombre réduit de startups mais impliquent des montants élevés. Deuxièmement, les startups implantées dans l'UE attirent un nombre sans cesse croissant d'opérations de plus petite envergure. La valeur moyenne par opération est passée de 3,2 millions USD en 2016 à 5,5 millions USD en 2017, puis 8,5 millions USD au premier semestre de 2018. Troisièmement, les États-Unis se caractérisent par un nombre sans cesse croissant d'investissements de plus grande envergure. La valeur moyenne par opération y est passée de 9,5 millions USD en 2016 à 13,2 millions USD en 2017, pour atteindre 32 millions USD au premier semestre de 2018 » (78).

L'OCDE souligne aussi l'importance des méga-opérations (portant sur un montant supérieur à 100 millions USD) qui constituaient à la même époque 66 % des montants totaux investis dans les startups IA, ce qui marque « une évolution des stratégies des investisseurs, qui tendent à privilégier des investissements de plus grande envergure dans un nombre réduit d'entreprises spécialisées dans l'IA – à l'image de la startup chinoise Toutiao, qui a attiré en 2017 l'investissement le plus élevé (d'une valeur de 3 milliards USD) » (79). La même étude précise que les trois quarts de ces investissements viennent de grandes entreprises de technologie bien que les volumes de capital-investissement dans l'IA sont très variables selon les domaines d'application et très volatiles suivant les dernières innovations: ainsi, au moment où paraît l'étude de

l'OCDE en 2019, c'était les véhicules autonomes qui attiraient une part croissante du capital-investissement dans les startups spécialisées, aujourd'hui il s'agit de l'IA générative.

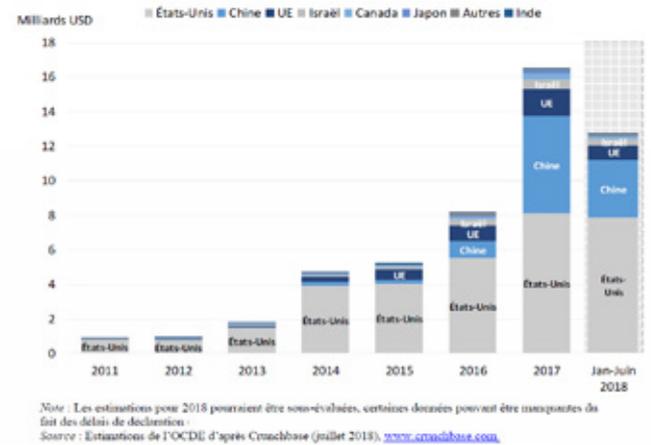
En quelque sorte, les start-ups figurent la basse-cour des grandes plateformes qui investissent où bon leur semble et déterminent, par une stratégie de mise en ligne de produits phares, les tendances du moment. Les Big Tech ne sont toutefois pas les seuls à investir massivement. Il faut prendre en compte les sociétés de capital-risque, les fonds d'investissement, les gouvernements et les institutions académiques. Les États et les institutions internationales ne sont pas en reste. En tête des investissements publics dominent la Chine et les États-Unis dont les plans de développement se chiffrent en dizaine de milliards de dollars : pour l'année 2022 le gouvernement fédéral américain a dépensé 3,3 milliards de dollars quand le Plan de développement chinois de la prochaine génération d'intelligence artificielle a débloqué 23,15 milliards sur une dizaine d'années. L'Union Européenne tente de rattraper son retard avec son plan sur l'intelligence artificielle édicté en 2021 qui prévoit d'augmenter progressivement les investissements publics et privés dans l'IA pour atteindre un total de 20 milliards d'euros par an. La France, quant à elle, planifie 2,22 milliards d'euros pour l'IA dont 1,5 milliard d'euros de financements publics sur 5 ans.



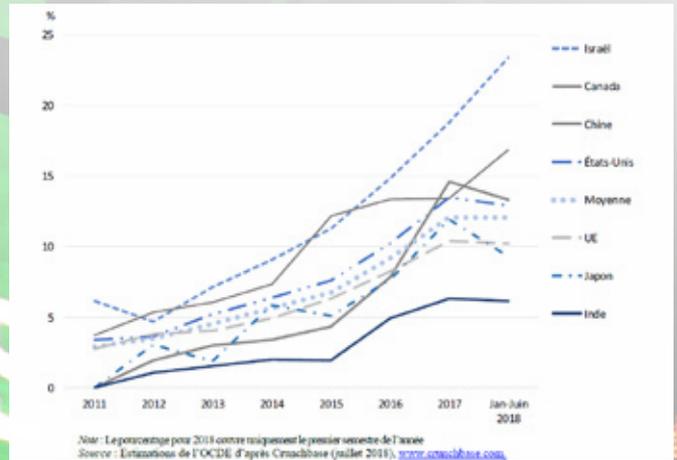


### DES INVESTISSEMENTS EN HAUSSE

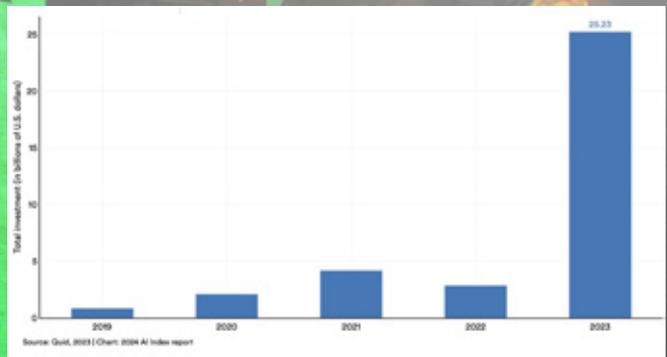
Selon l'Université de Stanford (80), le financement de l'IA générative a bondi, quadruplant presque par rapport à 2022 pour atteindre 25,2 milliards de dollars. Une tendance qui prend le contre-pied d'une baisse des investissements privés globaux dans l'IA en 2021. Les principaux acteurs de l'IA générative (OpenAI, Anthropic, Hugging Face et Inflection).



Investissements totaux estimés dans des startups spécialisées dans l'IA entre 2011 et 2018 (en milliards de dollars)  
Source : OCDE



Part de l'IA dans le capital investi dans des startups, 2011 à 2017 et premier semestre de 2018 (En pourcentage du nombre total d'opérations d'investissement)  
Source : OCDE



Investissements privés dans l'IA générative (en milliards de dollars)  
Source : Université de Stanford

## 6 Comment l'IA se diffuse dans l'économie globale ?

Marqué par des taux de croissance et d'investissements colossaux, le secteur de l'IA est probablement celui qui a connu la plus forte expansion ces dernières années. Cette expansion ne concerne pas seulement l'ensemble des entreprises dédiées mais se base surtout sur la diffusion de ses produits dans l'ensemble de l'économie productive. Si la production figure un double processus de création de valeur et d'extraction de la plus-value du travail, il faut prendre en compte ici que cette valeur se réalise par la circulation des biens et des services produits réalisée par le transport et la logistique, la publicité ou la vente au détail. Or c'est justement sur la circulation des marchandises et du capital que l'IA apparaît comme un dispositif central de l'accumulation capitaliste.

Le succès d'Internet est devenu aujourd'hui celui de l'IA qui constitue la partie automatisée et chaque fois plus importante et lucrative de ses dispositifs de gestion. L'IA va donc bénéficier directement de l'impératif de développement des infrastructures qui gèrent la transmission et le stockage des données (notamment l'amélioration des réseaux avec la 5g et la fibre optique et la multiplication des câbles sous-marins, des satellites, des centres de données et des points d'échange Internet). Suivant un rapport de la CNUCED en 2021, « *la bande passante Internet mondiale a augmenté de 35 % en 2020, la plus forte hausse annuelle depuis 2013. Les vidéos, les réseaux sociaux et les jeux représenteraient près de 80 % de l'ensemble du trafic sur IP et le volume mondial mensuel des données en circulation devrait passer de 230 exaoctets en 2020 à 780 exaoctets en 2026* » (81).

Le volontarisme des plateformes pour développer les infrastructures (Amazon avait par exemple investi en 2021 environ 10 milliards de dollars dans le haut débit par satellite (82) tandis que la plupart des GAFAM investissent dans les câbles sous-marins, 35 au total en 2019) (83) profite aussi des efforts mis en place par les États qui font de la circulation des données un agenda essentiel de

développement.

Au-delà de la chaîne des valeurs, c'est une chaîne de production internationale qui se met en place. Les algorithmes ne sont pas de simples programmes, ils nécessitent une énorme quantité d'appareillages pour fonctionner. L'extraction des métaux ou l'assemblage des appareils mobilisent des industries extractives et manufacturières traditionnelles. Les milliards de dollars levés par les investissements ne sont jamais suffisant pour une technologie qui prétend repousser toujours plus loin les limites de son développement. L'exemple des puces électroniques qui valent entre 30000 et 40000 dollars pièces illustrent cette folie des grandeurs. Pour être performant, les systèmes d'apprentissage automatique en nécessitent des millions. Sam Altman d'Open AI l'a bien compris puisqu'il déclarait en 2023 avoir l'ambition avec sa start-up, Rain AI, d'arriver à des résultats concrets en IA générale à condition d'établir un monopole sur le marché des puces, un investissement préalable qui vaudrait entre 5 000 à 7 000 milliards de dollars, l'équivalent de 7 % du PIB mondial pour l'année 2023... (84) Ces chiffres astronomiques expliquent pourquoi l'IA a intérêt à faire de la publicité pour attirer les investissements privés tout en faisant pression sur les États pour avoir accès à plus de financements publics et d'infrastructures.

Cette volonté de mobiliser l'ensemble de l'économie pour rendre intelligentes les machines se nourrit des ambitions étatiques pour qui l'IA est devenue une priorité nationale incarnée par des pays qui se rêvent en « startups nations » ou en « États plateformes » et qui visent à devenir ce que le Rapport Villani (85) nomme des « pays émergents en IA » comme le Royaume-Uni, Israël ou le Canada. Les aides concernent l'IA en tant que discipline de recherche avec des fonds alloués aux universités sous forme de subventions accordées aux laboratoires et aux instituts de recherche en IA. Les gouvernements adaptent aussi les législations



SAY



nationales pour appuyer l'innovation et surtout mettent en place un encouragement fiscal et financier pour créer des « écosystèmes d'IA » ou des « grappes » territoriales qui bénéficient de déduction d'impôt en recherche et développement et de crédits d'impôt.

En saturant l'actualité médiatique et les ambitions économiques, l'IA semble devenir la finalité même du capitalisme en commençant au niveau micro par les stratégies d'entreprises en quête de productivité car c'est d'abord sur sa capacité d'extension bien réelle que se fondent les rêves des promoteurs de la solution technologique. Les produits IA sont commercialisés sous forme de logiciels et d'applications à fonction prédictive qui se diffusent ainsi dans tous les secteurs sous le qualificatif de « solutions » d'entreprise. Ils consacrent l'importance des données pour la bonne administration des entreprises mais aussi comme ressources indirectes pouvant être à leur tour revendues. Le site yeeply fait par exemple l'éloge de la data monetization comme une source de revenus substantielle :

*« Par conséquent, si vous possédez une application et avez besoin d'un peu d'argent supplémentaire, vous pouvez commencer à collecter et à vendre des données à des agences ou à les utiliser pour augmenter vos revenus et réduire vos coûts. (...) Pour la monétisation directe, vous autorisez l'accès direct à vos données. Vous fournissez des données brutes ou des données interprétées à des tiers. La monétisation indirecte, quant à elle, se fait de deux manières. Vous pouvez utiliser les données pour améliorer votre activité, ou les intégrer à des produits et services pour votre bénéfice et celui des clients » (86).*

On assiste alors à un phénomène général de plateformes par l'utilisation d'outils algorithmiques et par la connexion permanente des processus productifs. La majorité des entreprises (84 % des entreprises traditionnelles

selon McKinsey en 2019) (87) ont recours au modèle économique de plateforme soit en développant leur propre plateforme ou en ayant accès à des plateformes tierces. NewVantage explique ainsi que 91,5 % des entreprises de premier plan ont un investissement en cours dans l'IA bien que seulement 14,6 % d'entre elles utilisent cette technologie de manière intensive au sein de leur organisation (88). Tata Consultancy Services notait en 2017 que 84 % des 835 entreprises interrogées issues de divers domaines comme la fabrication industrielle, la haute technologie et la finance utilisent aujourd'hui une certaine quantité de technologie IA dans leurs activités (89). Pour Gartner, le nombre d'entreprises ayant adopté des outils d'IA a augmenté de 270 % entre 2015 et 2019 (90). Les chiffres réelles ou supposées du déferlement d'enquêtes et de prévisions sur l'action quasi-miraculeuse de l'IA traduisent cependant tous la réalité d'un enthousiasme sans borne pour les outils IA de la part des chefs d'entreprises.



**L'EXPLOSION DU MODÈLE DES PLATEFORMES EST UN CHANGEMENT DE PARADIGME ÉCONOMIQUE SANS PRÉCÉDENT. POUR LE COMPRENDRE, IL FAUT IMAGINER LE PASSAGE D'UN MODÈLE QUI TIRE SA VALEUR DU PRODUIT À UN MODÈLE QUI TIRE SA VALEUR DE L'ÉCOSYSTÈME QU'IL PERMET DE CONSTRUIRE ACCENTURE/LE MONDE, L'ÉCONOMIE DE PLATEFORMES, CETTE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE SILENCIEUSE, 2016**

## COMMENT L'IA SE DÉPLOIE DANS L'ÉCONOMIE ?

La force de l'IA réside dans sa capacité multifonctionnelle qui permet une diffusion rapide de ces produits dans toutes les sphères de l'économie. Selon les auteurs d'*Inhuman Power* (91), ces marchandises s'inscrivent dans les deux « départements » du produit total de la société que distinguait Marx à savoir le département 1 (les moyens de production, c'est-à-dire les marchandises destinées à la consommation productive) et le département 2 (les moyens de subsistance, c'est-à-dire les marchandises destinées à la consommation individuelle). On retrouve ici les deux faces de l'IA qui colonisent aussi bien les applications commerciales que les appareils grand public.

Le déploiement dans la sphère productive concerne l'industrie 4.0, les nouveaux principes de management algorithmique ou les applications IA pour améliorer le rendement des entreprises et le service client. L'utilisation de l'IA dans la robotique révolutionne aussi bien la logistique pour optimiser et automatiser les processus de gestion des entrepôts, de la chaîne d'approvisionnement et de la distribution que l'industrie manufacturière pour améliorer l'efficacité et la flexibilité des processus de fabrication gérés en temps réel. L'IA intervient sur toute la chaîne de production en permettant de répondre plus rapidement aux demandes des clients, d'assurer le contrôle qualité des produits sur une chaîne de montage, de gérer les flux de marchandises et de s'adapter aux évolutions du marché en constante évolution. Les algorithmes assurent une fonction analytique par l'analyse des contenus non structurés de la GED (Gestion Électronique des Documents qui permet le traitement automatique de documents notamment des CV pour le recrutement) et une fonction prédictive dans la maintenance comme dans la gouvernance d'entreprise en pouvant organiser et surveiller aussi bien les organisations du travail que les produits ou les modèles commerciaux.

En bref, il s'agit dans le jargon entrepreneurial de « devenir plus agiles et plus compétitifs » comme s'en justifiait le patron d'Onclusive pour licencier des salariés et les remplacer par des « nouvelles technologies et de nouveaux outils qui rationaliseront les opérations » (92), de produire un maximum de mesures quantifiables pour optimiser l'allocation des ressources sans distinction qualitative entre robots, travailleurs humains ou équipements. Tout doit être centré sur la flexibilité ou l'adaptabilité comme le vante la start-up Landing.ai d'Andrew Ng développant des solutions technologiques pour une « fabrication adaptative alimentée par l'IA, un contrôle qualité automatisé, une maintenance prédictive, et plus encore » (93).

Dans la sphère de consommation, on retrouve les produits domotiques, les assistants personnels sur des objets connectés, l'IA générative et autres applications automatisées souvent disponible en service gratuit. Kjosén, Dyer-Witthof et Steinhoff citent divers exemples de ces usages :

« Dans le Département 2, les exemples incluent divers produits de consommation tels que Amazon Home et des dispositifs similaires. Commercialisé comme un "haut-parleur intelligent", Home est une interface vocale utilisateur vers l'assistant personnel numérique Alexa qui permet une variété de tâches d'automatisation et d'organisation domestiques. L'IA se trouve également dans d'autres dispositifs intelligents comme les téléphones et les téléviseurs, et est également "offerte" en tant que composant de services gratuits tels que Facebook, Twitter ou YouTube où des systèmes de recommandation basés sur l'apprentissage automatique élaborent des timelines et proposent aux utilisateurs des suggestions sur ce qu'ils devraient regarder ou écouter ensuite. À leur tour, ces systèmes recueillent des données sur les clients pour alimenter les revenus publicitaires » (94).

Aux sphères productives et consommatrices, il faudrait rajouter la sphère administrative et celle des services. L'IA peut ainsi à travers la robotique offrir un accompagnement émotionnel ou affectif, améliorer la personnalisation des soins dans la santé ou participer au diagnostic médical en analysant l'imagerie médicale des scanners et des radiographies. Elle est utilisée dans le domaine de la sécurité pour la détection d'objets et la surveillance de personnes, dans les administrations publiques pour ces capacités prédictives (à l'exemple de la justice prédictive qui accélère le traitement de dossiers ou anticipe les cas de récidive), pour les transports publics ou la gestion des déchets... « Cet engouement entourant les technologies algorithmiques – nous disent Martineau et Durand Folco - s'explique par la possibilité d'automatiser une vaste proportion d'activités, ce qui engendre souvent des réductions de coûts. Ce phénomène d'autoaccroissement, où l'accumulation accélérée de données permet de démultiplier la puissance des algorithmes et inversement, nous conduit au cœur de l'accumulation du capital algorithmique » (95).





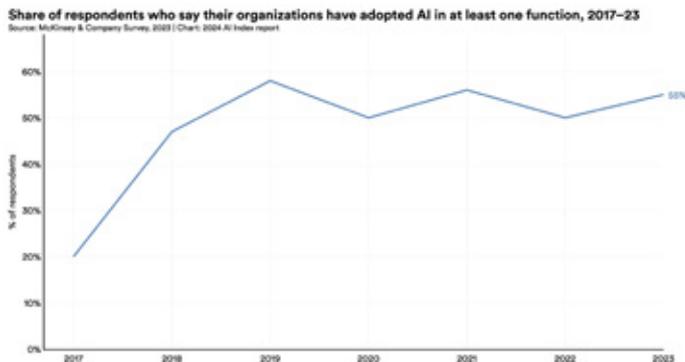
Au-delà de la subjectivité des opinions, c'est surtout le service client et la vente qui sont bouleversés par des dispositifs automatisés. Le service client est en tête de la diffusion d'agents conversationnels (60,7 % de l'ensemble des usages de l'intelligence artificielle selon Statista (96) avec une croissance inédite de 22,7 %), suivi de l'automatisation des ventes (12,2 %) et de l'optimisation des services informatiques (8,4 %). En 2022, un rapport McKinsey observe que « *les impacts les plus marqués sur les chiffres d'affaires concernent les métiers du marketing et des ventes, du développement de produits et de services et de la stratégie et du financement d'entreprise* » (97). Cette diffusion correspond à un changement de stratégie commerciale : il ne s'agit plus seulement de vendre des produits mais une infrastructure pour le développement des services de gestion des données portée par différents canaux qui permettent de rendre l'IA accessible à tous : le cloud, les interfaces de programmation (APIs) ou les logiciels open-source.

Dans ce contexte tout l'enjeu réside dans la faculté à décupler la puissance de calcul algorithmique en mettant à disposition des applications d'IA qui puissent créer plus de données tout en minimisant la consommation énergétique. Un problème que l'augmentation de la bande passante a permis de résoudre en permettant l'accès à l'IA via une infrastructure qui se réalise principalement sous forme de services de cloud computing. Le cloud se réfère à l'utilisation à distance de ressources informatiques, telles que des serveurs, des bases de données, des logiciels et des services de stockage via Internet. Plutôt que de posséder et de gérer physiquement leurs ressources, les utilisateurs peuvent y accéder à la demande sans contraintes de temps et de lieux tant qu'ils disposent d'une connexion Internet. La plateformesation s'en trouve augmentée, au modèle d'intermédiation par des plateformes particulières succède un espace d'interconnexion généralisée sous forme d'hébergement qui combine le stockage de

données avec des capacités de calcul algorithmique et d'apprentissage automatique.

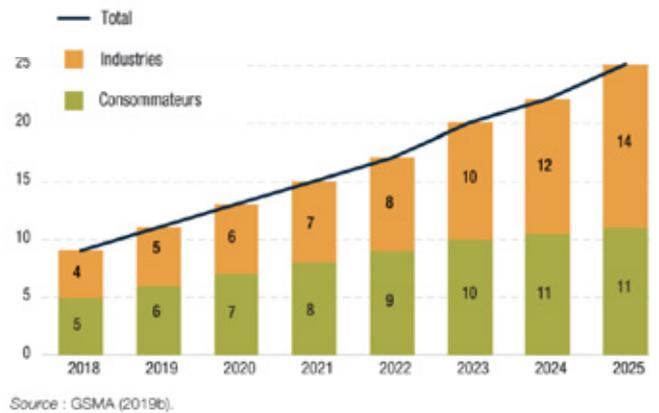
Avec le Cloud, les Big Tech opèrent un glissement stratégique : ils démocratisent l'accès à l'IA tout en gardant la main sur son infrastructure distributive. Au dernier trimestre 2020, Alibaba, Amazon, Google et Microsoft possédaient à elles seules 67% des revenus mondiaux du cloud (98). Avec le cloud, l'IA est accessible à un large éventail d'entreprises et au grand public ce qui augmente la dépendance vis-à-vis des grandes plateformes : « *Les exigences computationnelles intensives pour l'entraînement de modèles ML profonds signifient que peu de petites entreprises peuvent se permettre d'acheter le matériel requis et préfèrent acheter du temps de calcul auprès de fournisseurs de cloud* » (99). Des intermédiaires apparaissent avec des startups comme Clarifai ou Element AI qui vendent à travers le cloud une IA « en tant que service » en mettant en avant les économies d'échelle que représente une gestion des données automatisées sans nécessité de former ou d'employer des salariés ou d'avoir des coûts de maintenance (100).

Concrètement les appareils et services connectés envoient sur le cloud des données qui permettent une datafication sur une grande échelle par l'insertion de techniques d'apprentissage automatique comme la reconnaissance d'images et de voix ou la construction de modèles d'apprentissage en ligne. L'internet des objets vient compléter ce dispositif en connectant une quantité toujours plus grande d'appareils au cloud avec une nouvelle génération d'objets connectés capables de transformer l'environnement immédiat en données par des capteurs, des compteurs, des dispositifs d'identification par radiofréquence et autres GPS reliés à Internet. Le marché mondial de l'Internet des objets a de beaux jours devant lui : il devrait passer de 381,30 milliards de dollars en 2021 à 1 850 milliards de dollars en 2028. soit un taux de croissance annuel de 25,4 % sur la période 2021-2028 (101).

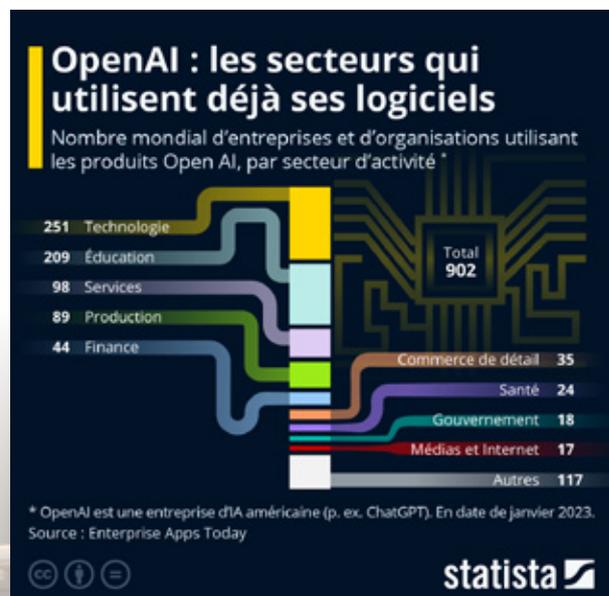


**Taux de réponses positives sur l'adoption de l'IA sur au moins une fonction, 2017-2023**  
Source : Université de Stanford

L'Université Stanford (102) cite un rapport McKinsey de 2023 qui révèle que 55 % des organisations utilisent désormais l'IA (y compris l'IA générative) dans au moins une unité commerciale ou une fonction, contre 50 % en 2022 et 20 % en 2017



**Nombre mondial de connexion à l'Internet des objets, par secteurs, 2018 - 2025**  
Source : CNECED





Outre le cloud et l'internet des objets, la diffusion de l'open source est au cœur des stratégies d'expansion de l'IA, ce qui permet aux grandes plateformes de faire coup-double en favorisant la création d'applications IA dans le but, là encore, de démocratiser son accès tout en bénéficiant des contributions gratuites de la communauté des développeurs et en consolidant l'emprise de leurs plateformes pour l'hébergement et les techniques de programmation. Le PDG de Google, Sundar Pichai résumait en 2015 l'idée d'ouvrir l'IA à l'open source par un donnant-donnant qui finalement ne fait que renforcer le pouvoir des Big Tech. Avec la mise en open source de TensorFlow, il s'agissait en effet d'« échanger des idées beaucoup plus rapidement, grâce à du code fonctionnel plutôt que simplement des articles de recherche. Et cela, à son tour, accélérera la recherche sur l'apprentissage automatique, ce qui finira par perfectionner la technologie pour tout le monde » (103). Selon un entretien rapporté par Steinhoff, la plupart des startups dépendent de l'open source, tous les outils utilisés en sont issus, en dehors des systèmes d'exploitation : « du langage de programmation que nous utilisons, principalement Python et Javascript jusqu'aux packages logiciels » (104).

L'IA en tant que service ou en tant qu'interface utilisateur se substitue peu à peu à l'internet pour devenir ce que James Steinhoff nomme une utility, un service qui vise à devenir « aussi invisible que l'électricité » (105) fonctionnant selon Kevin Kelly « en arrière-plan de tout » (106). Cette omniprésence pourrait même se passer de l'interface écran dans l'optique d'un développement illimité d'objets connectés et dotés d'une intelligence computationnelle et d'une conscience du contexte « qui vise à donner aux appareils la capacité de s'adapter à notre situation actuelle » (107). L'objectif est ni plus ni moins comme l'espère le fondateur de la startup Snips.ai, Rand Hindi « de faire disparaître la technologie de notre conscience » :

« Nos téléphones et nos ordinateurs seront suffisamment intelligents pour savoir où acheminer les notifications. Nos voitures conduiront elles-mêmes, connaissant déjà la destination. Nos lits surveilleront notre sommeil et anticiperont l'heure de notre réveil afin d'avoir du café fraîchement moulu prêt dans la cuisine. Elle se connectera également aux accéléromètres de nos téléphones et aux prises électriques pour déterminer combien de personnes se trouvent dans le lit et s'ajustera en conséquence. Nos réveils n'auront pas besoin d'être réglés ; ils seront connectés à nos agendas et à nos lits pour déterminer quand nous nous sommes endormis et quand nous devons nous réveiller.

Tout cela peut également être agrégé, offrant aux opérateurs de transports publics un accès aux flux de passagers prévus afin qu'il y ait toujours suffisamment de trains en circulation. Les feux de circulation s'ajusteront en fonction de l'itinéraire prévu des voitures autonomes. Les centrales électriques produiront juste assez d'électricité, ce qui permettra d'économiser des coûts et de préserver l'environnement. Villes intelligentes, maisons intelligentes, réseaux intelligents... Ce ne sont que des conséquences de l'informatique omniprésente ! Au moment où cela se produira, la technologie sera devenue si profondément intégrée dans nos vies et dans nous-mêmes que nous ne nous en rendrons tout simplement plus compte ».

Pour Steinhoff, cet avenir d'une IA omnipotente est d'abord inscrit dans les stratégies commerciales des plateformes et bien que l'on soit encore loin d'atteindre un tel niveau de dépendance, c'est dans ce sens qu'il faut comprendre la volonté de diffuser à bas coût et de manière souvent gratuite les outils algorithmiques comme le montre le journaliste Romaric Godin :

« Un des éléments permettant de croire au développement de l'IA est la baisse vertigineuse du coût de développement des LLM. Très longtemps, ces technologies sont restées dans l'ombre parce

*qu'elles étaient très coûteuses. Mais depuis quelques semaines, les prix d'utilisation ont chuté de façon vertigineuse pour devenir compétitifs avec ceux d'un moteur de recherche internet classique. Les bases sont donc posées pour une utilisation large de cette technologie » (108).*

Dans ce sens, la diffusion intégrale de l'IA repose sur des procédés trompeurs. La gratuité, que les développeurs d'IA font rimer avec démocratie et libre-accès, vise à créer de la dépendance tout en attirant les utilisateurs et cela sans trop de pertes financières grâce au recours au financement croisé (offrir gratuitement des services limités compensés par d'autres services payants). Quand l'IA n'opère pas de manière cachée, elle crée des écrans de fumée en mettant à disposition des applications qui semblent anodines. Tout est fait pour mettre en avant le caractère novateur et attrayant, ludique ou participatif de procédés comme l'IA générative ou des applications recourant à la gamification (comme Pokemon Go). Elle se fait passer par le biais des chatbots pour un ami qui nous veut du bien. Par des voix féminines rassurantes ou amusantes comme celles d'Alexa et Siri, l'IA se transforme en assistant indispensable pour mieux faire oublier que la finalité reste l'invisibilisation de notre exploitation collective « à mesure qu'elle gagne en puissance et qu'elle devienne de plus en plus intégrée dans des systèmes complexes et récursifs avec d'autres services publics, infrastructures et technologies » (109).

L'IA dans son développement actuel tend à faire partie intégrante de l'infrastructure capitaliste, pour devenir un moyen de cognition comme « nouvelle couche d'infrastructure technologique entrelacé à la fois avec les moyens de production et les moyens de transport et communication » (110), ce qui, pour les auteurs de *Inhuman Power*, revient à participer aux conditions générales de production marxistes : « ces conditions générales comprennent une multitude de choses : les moyens de communication et de transport ; l'utilisation

*générale des bâtiments pour la production et le stockage ; le marché, c'est-à-dire la sphère et le processus de circulation ; l'ordre politique mondial ; l'état général de la science, de la technologie et du génie ; et, de manière déconcertante, également des types spécifiques de production - tels que la production de machines par des machines et le degré d'automatisation dans la production - ainsi que la masse et la vitesse à laquelle la production se produit » (111).*

Mais avant de se réaliser comme telle, il faudra que l'IA réussisse à dépasser les limites structurelles du capitalisme et qu'elle puisse affronter la difficulté de coordonner sa diffusion dans une infrastructure limitée par une stagnation séculaire et dans une superstructure au bord de l'implosion. Son expansion se base alors sur deux tendances dont il faudra analyser en détail les portées : l'automatisation générale de la production et la datafication sociale. Deux tendances complémentaires mais aux effets distincts que l'on développera dans les parties suivantes.



**LES ENTREPRISES DE L'INDUSTRIE DE L'IA CONSTRUISSENT DES TECHNOLOGIES D'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE, SOUVENT INITIALEMENT POUR LES UTILISER DANS LEURS PROPRES OPÉRATIONS COMMERCIALES, MAIS AUSSI COMME DES MARCHANDISES À VENDRE OU À LOUER, OU COMME UN SERVICE "GRATUIT"**

NICK DYER-WITHEFORD ET ALII, *INHUMAN POWER*, 2019





## NOTES

- 1 Aaron Bastani, *Fully Automated Luxury Communism*, Verso Books, 2019
- 2 Conseil consultatif sur l'économie et l'innovation (CCEI), *Agir ensemble : Pour un Québec innovant et prospère*, Gouvernement du Québec, 2017
- 3 Cité dans Nick Dyer-Witthford, Atle Mikkola Kjosen, James Steinhoff, *Inhuman Power: Artificial Intelligence and the Future of Capitalism*, Pluto Press, Londres, 2019
- 4 Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee. *Le Deuxième Âge de la machine Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Ed. Odile Jacob, 2014
- 5 Paul Mantoux, *La Révolution Industrielle au XVIIIe Siècle ; Essai sur les Commencements de la Grande Industrie Moderne en Angleterre*, Paris : Société de librairie et d'édition, 1906
- 6 Walt Whitman Rostow, *Les Étapes de la croissance économique : un manifeste non communiste*, 1960
- 7 Jeremy Rifkin, *La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*, Les Liens qui libèrent, 2012
- 8 Klaus Schwab, *La quatrième révolution industrielle*, Dunod, 2017
- 9 Schwab, *ibid.*
- 10 Andrew Ng, *Artificial Intelligence is the New Electricity*, Medium.com, 2017
- 11 OCDE, *L'intelligence artificielle dans la société*, 2019
- 12 Timo Daum, *Artificial Intelligence as the Latest Machine of Digital Capitalism – For Now* dans Florian Butollo et Sabine Nuss (éd.), *Marx and the Robots Networked Production, AI and Human Labour*, Pluto Press, 2022 (traduction personnelle)
- 13 Evgeny Morozov, *Pour tout résoudre, cliquez ici : l'aberration du solutionnisme technologique*. Limoges : Fyp éditions, 2014
- 14 Bastani, *op.cit.*, 2019
- 15 Antonio Casilli, *En attendant les robots. Enquête sur le travail du clic.*, Paris, Le Seuil, 2019
- 16 Jonathan Durand Folco et Jonathan Martineau, *Le capital algorithmique. Accumulation, pouvoir et résistances à l'ère de l'intelligence artificielle*, Les Éditions Écosociété, 2023
- 17 James Steinhoff, *Automation and Autonomy Labour, Capital and Machines in the Artificial Intelligence Industry*, Palgrave Macmillan, 2021
- 18 Nick Srnicek, *Le capitalisme de plateforme. L'hégémonie de l'économie numérique*, Montréal, Lux, 2018
- 19 Andrew McAfee, Erik Brynjolfsson, *Des machines, des plateformes et des foules*, Ed. Odile Jacob, 2018
- 20 Srnicek, *op.cit.*, 2018
- 21 Nick Dyer-Witthford, Atle Mikkola Kjosen, James Steinhoff, *Inhuman Power: Artificial Intelligence and the Future of Capitalism*, Pluto Press, Londres, 2019
- 22 *Ibid.* (traduction personnelle)
- 23 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 24 *Ibid.*
- 25 Cristóbal Reyes, *Inteligencia artificial y acumulación en el capitalismo contemporáneo*, LET/IIEC/UNAM, 2023
- 26 Cité dans Martial Poirson, Yann Moulrier-Boutang et le capitalisme cognitif : comment notre cerveau s'est retrouvé au cœur de la production économique, *Journal en ligne Pour l'Eco*, 2023
- 27 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 28 Nancy Fraser et Rahel Jaeggi, *Capitalism. A Conversation in Critical Theory*, Cambridge, Polity Press, 2018
- 29 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 30 Dyer-Witthford et alii, *op.cit.*, 2019 (traduction personnelle)
- 31 James Steinhoff, *Automation and Autonomy Labour, Capital and Machines in the Artificial Intelligence Industry*, Palgrave Macmillan, 2021 (traduction personnelle)
- 32 Manuel Castells, *L'Ère de l'information. Vol. 1, La Société en réseaux*, Paris, Fayard, 1998
- 33 Analysée par Cédric Durand, *Technoféodalisme. Critique de l'économie numérique*, La Découverte, Paris, 2020
- 34 Cédric Durand, *ibid.*, 2020
- 35 Manuel Castells, *La Galaxie Internet*. Paris : Fayard, 2001
- 36 Rodolphe Gelin, Olivier Guilhem, *L'intelligence artificielle, avec ou contre nous ? La Documentation Française*, 2020
- 37 Cité dans Steinhoff, *op.cit.* 2021
- 38 Shoshana Zuboff (trad. Bee Formentelli et Anne-Sylvie Homassel), *L'âge du capitalisme de surveillance*, Paris, Zulma, 2020
- 39 Cité dans Zuboff, 2020 : Peter Coy, *The Secret to Google's Success*, Bloomberg.com, 6 mars 2006
- 40 Zuboff, *op.cit.*, 2020
- 41 Carlota Perez, *The Double Bubble at the Turn of the Century : Technological Roots and Structural Implications*. *Cambridge Journal of Economics* 33 (4) : 779–805., 2009
- 42 Srnicek, *op.cit.*, 2018
- 43 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 44 Steinhoff, *op.cit.*, 2021
- 45 *Idem* (traduction personnelle)
- 46 *The Economist*, *Battle of the Brains : Google Leads in the Race to Dominate Artificial Intelligence*, 7 décembre 2017
- 47 Apparaît dans le célèbre classement des 50 « Best Jobs » plusieurs années consécutives effectué par le site Glassdoor
- 48 Brynjolfsson et McAfee, *op.cit.*, 2018
- 49 Cité dans Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 50 Cité dans Brian Wieser et Kate Scott-Dawkins, *This year next year: global 2021 end-of-year forecast*, Groupm.com, 6 décembre 2021
- 51 Cité dans zonebourse.com : *Alphabet : Les Gafam ont gagné 3,9 trillions de dollars de capitalisation en 2023* (Stocklytics), 2023
- 52 CNUCED, *op.cit.*, 2021
- 53 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 54 Durand Folco et Martineau, *ibid.*
- 55 Cité dans Stanislas Feuillebois, *Gafam : quels champions du numérique privilégier ?*, Lerevenu.com, 18 février 2022
- 56 Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement, *Le commerce électronique mondial atteint 26 700 milliards de dollars, le COVID-19 stimule les ventes en ligne*, 3 mai 2021

- 57 Chiffres cités dans CNUCED, op.cit., 2021
- 58 CNUCED, ibid.
- 59 OCDE, Data-Driven Innovation : Big Data for Growth and Well-Being, 2015 (Traduction personnelle)
- 60 Cash Investigation, Nos données personnelles valent de l'or, France 2, 20 mai 2021
- 61 Matthias Schulte-Althoff, Daniel Fuerstenau, Gene Moo Lee, A Scaling Perspective on AI Startups, Conference: 54th Hawaii International Conference on System Sciences, 2021
- 62 Cade Metz, Big Bets on A.I. Open a New Frontier for Chip Start-Ups, New York Times, 14 janvier 2018
- 63 Cité dans Steinhoff, op.cit., 2021
- 64 Philip Hutchinson, Frauke Goll, Christoph Mügge, Generative AI in the European Startup Landscape 2024, AppliedAI Institute for Europe, 2024
- 65 Fabian, Global Artificial Intelligence Landscape, Medium, 22 mai 2018
- 66 Perspective Economics, Artificial Intelligence Sector Study, Research report for the Department for Science, Innovation & Technology (DSIT), mars 2023
- 67 Santiago Mutis, Privately Held AI Companies by Sector, CSET Data Brief, octobre 2020
- 68 Cité dans ONU, Latin America and the Caribbean in the World Economy, 2016
- 69 Chiffres Wikipedia, article Platform economy (en anglais)
- 70 Say, Le marché de l'IA et son périmètre, vol. 5, no. 3, pp. 144-145, 2021
- 71 Cité sur comarketink-news.fr : Le marché de l'IA va doubler en 4 ans, 17 novembre 2023
- 72 Cité sur fortunebusinessinsights.com (15 avril 2024) : <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/artificial-intelligence-market-10014>
- 73 Cité sur salesforce : <https://www.salesforce.com/fr/company/news-press/press-releases/2023/09/230913/>
- 74 Cité sur intelligence-artificielle.developpez.com, Le chiffre d'affaires mondial des logiciels d'IA atteindra 279 milliards de dollars en 2027..., 2 novembre 2023 et Goto, Rapport sur l'impact de l'IA sur les entreprises.
- 75 Idem
- 76 OCDE, op.cit., 2019
- 77 CB Insight, The state of artificial intelligence, 2018.
- 78 Idem
- 79 OCDE, op.cit., 2019
- 80 Stanford, op.cit., 2024
- 81 CNUCED, Rapport sur l'économie numérique 2021, Flux transfrontières de données et développement : À qui profitent ces flux ? Nations-Unies, 2021
- 82 Idem
- 83 Tristan Gaudiaut, Les GAFAM et la bataille des câbles sous-marins, Statista, 1er juillet 2019
- 84 Rapporté dans Apolline Guillot, Vers la fin de la guerre des puces ? Quand Sam Altman braque le capitalisme, Philonomist, 2024
- 85 Cédric Villani, Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne, Mission parlementaire dirigée par Cédric Villani, 2018
- 86 YeePLY, Vente de données : une nouvelle manière de monétiser votre entreprise ; lien : <https://www.yeeply.com/fr/blog/developpement-applications-mobiles/vente-de-donnees-entreprise/>
- 87 Jacques Bughin; Tanguy Catlin; Miklós Dietz (May 2019). "The right digital-platform strategy". McKinsey & Company. Retrieved 3 May 2020
- 88 NewVantage Partners, Data-Driven Business Transformation: Connecting Data/AI Investment to Business Outcomes, 2020
- 89 James Steinhoff, Cognition On Tap: Capital's Theory of AI as Utility, Digital Culture & Society 4(2):89-104, 2018
- 90 Gartner, 2019 CIO Survey: CIOs Have Awoken to the Importance of AI, 2019
- 91 Dyer-Witthford et alii, op.cit., 2019
- 92 Philippe Rioux, Licenciés et remplacés par l'intelligence artificielle, La Nouvelle République des Pyrénées, 21 septembre 2023
- 93 Cité dans Dyer-Witthford et alii, op.cit., 2019
- 94 Idem (traduction personnelle)
- 95 Martineau et Durand Folco, op.cit., 2023
- 96 Rapport d'analyse approfondie de Statista sur le marché de l'intelligence artificielle cité dans Goto Rapport sur l'impact de l'IA sur les entreprises, 2022
- 97 Annalisa Usardi, Bastien Drut, Intelligence Artificielle : un accélérateur de la croissance économique ?, CPRAM, 17 mars 2024
- 98 CNUCED, op.cit., 2021
- 99 Dyer-Witthford et alii, op.cit., 2019
- 100 Steinhoff, op.cit., 2018
- 101 Cité sur fortunebusinessinsights.com (15 avril 2024)
- 102 Stanford, op.cit., 2024
- 103 Cité dans Steinhoff, op.cit., 2021
- 104 Idem
- 105 Steinhoff, op.cit., 2018
- 106 Kevin Kelly, The Three Breakthroughs that have Finally Unleashed AI on the World, Wired, 27 octobre 2014
- 107 Rand Hindi, How Artificial Intelligence Will Make Technology Disappear, 7 juin 2015
- 108 Romaric Godin, L'intelligence artificielle ne fera pas disparaître le travail, mais risque de le dégrader, Mediapart, 8 avril 2023
- 109 Steinhoff, op.cit., 2018
- 110 Dyer-Witthford et alii, op.cit., 2019
- 111 Idem



# UNE AUTOMATISATION GÉNÉRALE CONTRARIÉE PAR LA STRUCTURE ÉCONOMIQUE

L'AUTOMATISATION GÉNÉRALE DE LA PRODUCTION EST UN VIEUX RÊVE DU CAPITALISME. CERTAINS ANALYSTES PENSENT QU'IL EST À PORTÉE DE MAIN AVEC L'IA. POURTANT LE CHAMP DE POSSIBILITÉ QU'OUVRE L'IA SE HEURTE À UNE INFRASTRUCTURE QUI N'ENCOURAGE PAS LE DÉVELOPPEMENT DE L'AUTOMATISATION. LE CAPITAL ALGORITHMIQUE : SOLUTION POUR LA CROISSANCE OU FACTEUR DE DÉPÉRISSEMENT ÉCONOMIQUE ?



“

LE CAPITAL EST DU TRAVAIL MORT, QUI NE S'ANIME QU'EN SUÇANT TEL UN VAMPIRE DU TRAVAIL VIVANT, ET QUI EST D'AUTANT PLUS VIVANT QU'IL EN SUCE D'AVANTAGE.

KARL MARX, LE CAPITAL, LIVRE I, XI (1867)

”

an Engine yea of steam its arms when  
people of the Earth, It rose and in its hand  
that whear Horns, & the Crowns of  
lefts the Lawyers & the Parsons &



# I En attendant la croissance

Les données ne sont pas seulement centrales pour l'apprentissage algorithmique, elles sont aussi devenues un enjeu sur la connaissance même de cette nouvelle économie. L'explosion des études sur le sujet rend quasiment impossible d'avoir une vue générale sur l'état réelle de cette économie, ce que démontrait précédemment la difficulté d'évaluer le poids du secteur de l'IA et l'ampleur de la diffusion de ses produits. Cette méconnaissance profite logiquement aux promoteurs de l'IA qui comblent le vide par des études prospectives ou d'anticipation. Le sujet est alors noyé dans une médiatisation à outrance à partir de prédictions souvent biaisées qui jouent sur le registre émotionnel.

Depuis l'édition du rapport *The Future of Employment* de Carl Benedikt Frey et Michael Osborne de l'université d'Oxford en 2013 (1), le débat sur les destructions massives d'emplois à venir se rallume à chaque fois que perce une nouvelle innovation. Ces derniers annonçaient avant même que l'IA soit médiatique que l'automatisation pourrait menacer 47 % des emplois aux États-Unis d'ici à 2030. L'IA, à la croisée de l'automatisation et la numérisation, vient renforcer cette tendance à surestimer l'impact technologique. Déjà en 1965,

Herbert Simon affirmait que « *les machines seront capables, dans vingt ans, de faire tout le travail qu'un homme peut faire* ». Cinq plus tard, Marvin Minsky confirmait que « *dans 3 à 8 ans, nous aurons une machine avec l'intelligence générale d'un être humain moyen* » (2).

La guerre des chiffres s'étend aussi sur d'autres fronts, ceux de la productivité et de la croissance. La réalité de ces chiffres semble s'apparenter aux prodiges du chapeau d'un magicien variant toutefois d'une enquête à l'AUTRE: « *PWC global pronostique une croissance de 15 000 milliards de dollars jusqu'en 2030 correspondant à une hausse de 14 % du PIB mondial. Ces ordres de grandeur ne font toutefois par l'unanimité. Une firme telle que Tractica Research, par exemple, évalue à 400 fois moins (36,8 milliards) les revenus potentiels en 2025* » (3). La banque Goldman Sachs annonce 300 millions d'emplois à plein temps menacés par l'IA générative pour une croissance de la productivité du travail qui pourrait gagner 1,5 point de pourcentage chaque année pendant dix ans et une hausse annuelle du PIB mondial de 7 % (4). Une autre étude d'Accenture évoque une augmentation de la productivité mondiale de 40 % d'ici à 2035 grâce à l'IA (5).

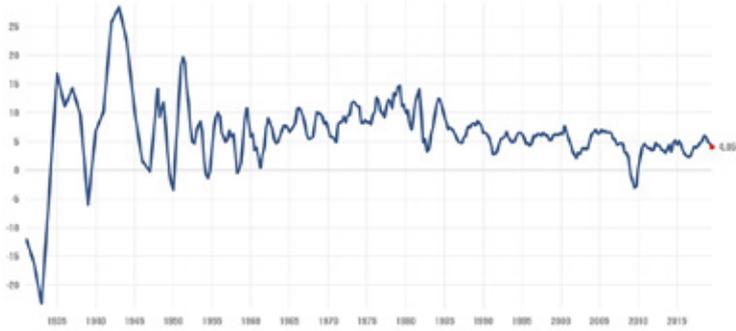
## Perspective de croissance de l'IA selon diverses études

Source : Lisiane Lomazzi et alii, Financer l'intelligence artificielle, quelles retombées économiques et sociales pour le Québec ? (2019)

0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1

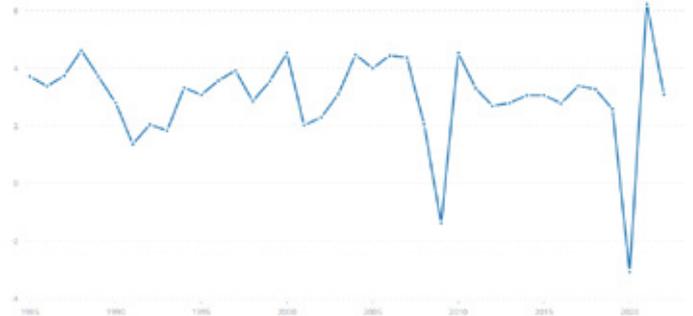
Année	2020	2020	2024	2025	2030	2035
Évaluation	70 milliards	1200 milliards	41,22 milliards	36,8 milliards	15 000 milliards	83 000 milliards (aux États-Unis seulement)
Sources	Bank of America Merrill Lynch, (publié dans FT.com) 2015	Forrester Research, 2016	BCC Research, 2014	Tractica Research, 2016	PWC global, 2018	Accenture 2017

**SOURCES :** Accenture (2017) *Technology for People. The era of the intelligent enterprise*. Rapport publié par Accenture, Financial Times (2015) *Bank of America Merrill Lynch AI Prediction*. Financial Times. BCC Research (2014). *Smart Machines: Technologies and Global Markets*. Rapport publié par BCC Research, McCormick, J. (2016). *Predictions 2017 : Artificial Intelligence Will Drive The Insights Revolution*, Rapport publié par Forrester, Tractica (2016). *Artificial Intelligence Market Forecasts*. Tractica, PwC, (2018). *2018 AI Predictions. 8 insights to shape business strategy*. États-Unis, Rapport publié par PwC.



Taux de croissance du PIB des Etats-Unis 1930-2017

Source : (François Chesnais Capitalisme, théorie des ondes longues et technologie contemporaine, Contretemps, 3 décembre 2019 )



Croissance annuelle du PIB entre 1985 et 2022

(en pourcentage suivant les comptes annuels de l'OCDE)  
Source : Banque Mondiale

011110000110000110001101001

S'il ne faut toutefois pas sous-estimer la portée de cette nouvelle économie mais au lieu de faire des pronostics chiffrés hasardeux, il serait plus judicieux d'interroger son expansion au regard de la structure actuelle du capitalisme.

L'IA se déploie d'abord dans une économie marquée par une faible croissance mondiale du PIB qui se stabilise aujourd'hui aux alentours de 3% tandis que celle des pays de l'OCDE s'élève à peine à 1.7% (6). Dans ce contexte, la technologie apparaît comme une solution pour l'OCDE pour qui l'IA « pourrait relancer la croissance tendancielle de la productivité et accélérer l'innovation, même s'il est très difficile d'en estimer l'incidence sur la productivité » (7). Selon l'avis général, les outils prédictifs augmentent la productivité et alimentent un cycle continu d'innovations dont la diffusion est accélérée par l'effet exponentiel de mise en réseau.

L'opinion commune se fonde sur un raisonnement en trois étapes :

► Annalisa Usardi et Bastien Drut résument bien l'idée générale : en partant du constat bien réel de la croissance exponentielle du secteur de l'IA et sa diffusion rapide dans le reste des secteurs

économiques, « la hausse du stock de capital global se traduira par une augmentation du capital par travailleur et, toutes choses étant égales par ailleurs, une croissance potentielle plus élevée. Une dynamique d'innovation soutenue et l'évolution de ces nouvelles technologies d'IA pourrait nettement accroître le taux de dépréciation (la vitesse à laquelle le capital existant peut devenir obsolète) par rapport au passé. Cela imposerait des niveaux d'investissement croissants pour maintenir le capital par travailleur inchangé et augmenterait le coût du capital pour un niveau donné d'épargne disponible dans l'économie. L'impact à court terme pourrait donc varier fortement d'un secteur à l'autre. Il s'agit du fameux processus de « destruction créatrice », popularisé par l'économiste Joseph Schumpeter » (8).

► Suivant la théorie du ruissellement, les investissements devraient donc entraîner un effet en chaîne qui bénéficierait à tous suivant le schéma habituel des révolutions industrielles. Les technologies de rupture détruisent des emplois, ce qui libère du temps pour de nouvelles tâches qui augmentent la productivité et par extension les profits. La paupérisation d'une partie des salariés est compensée à moyen terme par la reprise de la croissance. Car les profits bénéficient aux salaires,

ce qui entraîne une hausse de la demande. In fine, cette situation ne pourrait bénéficier aux travailleurs que dans la mesure où les gains de productivités seraient redistribués équitablement. Au contraire une répartition inégale ferait stagner l'épargne salariale et donc la croissance tandis qu'un marché automatisé produisant une abondance de biens implique un marché de consommateurs plus large, ce que limiterait la polarisation des richesses.

► Qu'en est-il dans le cas d'une automatisation généralisée ? La robotisation intégrale de l'économie pourrait représenter un nouveau régime d'accumulation remplaçant le travail humain et stimulant la croissance économique. Cette vision n'est pas partagée par les marxistes pour qui « *les crises récurrentes du capital proviennent de sa tendance inhérente à substituer le capital constant (machines) au capital variable (travail). Cela réduit soit le pouvoir de consommation (en diminuant les salaires), soit la rentabilité de la production (en rendant les biens moins chers), ou les deux* » (9).

Où en est-on aujourd'hui ? Le schéma de la reprise est battu en brèche par les évolutions des TIC depuis les années 70 et la constitution en parallèle du modèle néo-libéral. Les inégalités salariales portées par la financiarisation de l'économie ont augmenté, favorisant en effet une plus grande polarisation de l'emploi. Les gains dégagés ont alors d'abord servi à rémunérer le capital au détriment des salaires. L'économiste Gilles Saint-Paul rappelle que sur la période 1963-2005, le salaire réel des travailleurs américains les moins éduqués a connu une progression très lente de 2,6 % (le salaire horaire baissant même de 20% entre 1979 et 1995) quand bien même celui des travailleurs qualifiés augmentait de 59 % (10).

La croissance n'est pas au rendez-vous non plus, malgré les attentes concernant les avancées de la numérisation. Le taux de croissance annuel de la productivité agrégée aux États-Unis a été relativement bas, en moyenne de 1,3 % au cours

de la période 2005-2016, soit moins de la moitié du taux enregistré entre 1995 à 2004 (11). Daria Saburova rappelle par exemple que « *les données relatives à l'évolution des taux de croissance, des taux de productivité et des taux d'investissement contredisent de manière évidente la thèse de la fin imminente du travail* ». Le rythme de la croissance du Produit National Brut et de la productivité au travail a chuté depuis les années 70 dans les pays développés. Aux États-Unis, par exemple : « *le taux d'investissement privé en équipements, infrastructures et logiciels est passé de 5,2 % dans les années 1990 à seulement 0,5 % entre 2000 et 2011* » (12).

C'est l'économiste Thomas Piketty (13) qui exprime le mieux le problème actuel de l'accumulation capitaliste avec sa formule  $r > g$  : le taux de rendement du capital ( $r$ ) – c'est-à-dire les profits générés par le capital par rapport à la valeur totale du capital investi – est supérieur au taux de croissance ( $g$ ) mesuré par le PIB. Cette tendance génère une polarisation extrême des revenus car les fortunes existantes croissent plus rapidement que l'économie dans son ensemble, exacerbant ainsi les inégalités. Cette élite peut alors accroître son patrimoine non seulement par des rendements élevés mais aussi par des mécanismes d'accumulation et de transmission intergénérationnelle signant le retour d'un capitalisme patrimonial.

L'automatisation devait relancer l'économie, il n'en est rien. Au contraire, au moment où l'IA est en plein essor on assiste à un déclin du taux de croissance de la productivité. Le paradoxe des technologies rend sceptique des économistes libéraux. Une perplexité qu'exprime bien l'économiste Patrick Artus : « *On ne comprend pas bien pourquoi, malgré le développement du digital, l'effort de recherche et d'innovation, les gains de productivité diminuent et la croissance de long terme devient donc faible, bref on ne sait plus analyser la situation à long terme des économies* » (14).





### Croissance de la productivité du travail Zone Europe, OCDE, États-Unis)

Source : OCDE

La situation de la croissance ne s'est pas améliorée avec la crise du COVID. L'OCDE (15) s'inquiète des développements futurs de la productivité « de plus en plus incertains, plusieurs chocs, dont le choc de la COVID et les tensions géopolitiques accrues, ayant frappé les économies, avec des effets potentiellement durables découlant de certains d'entre eux ». L'inflation notamment « peut dissuader les investissements et entraver la croissance de la productivité en augmentant les coûts de fonctionnement des entreprises et en perturbant la planification à long terme ».



**DANS DES SOCIÉTÉS DE CROISSANCE FAIBLE, LES PATRIMOINES ISSUS DU PASSÉ PRENNENT NATURELLEMENT UNE IMPORTANCE DISPROPORTIONNÉE, CAR IL SUFFIT D'UN FAIBLE FLUX D'ÉPARGNE NOUVELLE POUR ACCROÎTRE CONTINÛMENT ET SUBSTANTIELLEMENT L'AMPLEUR DU STOCK**

THOMAS PIKETTY, LE CAPITAL AU XXIÈME SIÈCLE, 2013

11110000110000110001101001111100001100001100011010010

### PRODUCTIVITÉ ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE : QUELS LIENS ?

La productivité est généralement mesurée comme le rapport entre la quantité de biens et services produits et les ressources utilisées pour les produire (travail, capital, énergie, etc.). La mesure la plus courante est la productivité du travail, qui se calcule en divisant le produit intérieur brut (PIB) par le nombre total d'heures travaillées. On parlera aussi de gains de productivité pour évaluer l'augmentation de l'efficacité avec laquelle les ressources (comme le travail et le capital) sont utilisées pour produire des biens et des services. Ils se mesurent généralement par la quantité de production obtenue par unité de ressource utilisée, par exemple, la production par heure travaillée. De son côté, la croissance économique représente l'augmentation de la production de biens et services dans une économie sur une période donnée. Elle est généralement mesurée par l'augmentation du PIB.

Les deux notions sont interdépendantes. En effet, une hausse de la productivité signifie que chaque travailleur peut produire plus de biens et services par unité de temps. Autrement dit, une quantité égale ou moindre de ressources réduit les coûts de production. Les entreprises réalisent alors des économies d'échelle, réduisant les coûts unitaires et augmentant les marges bénéficiaires qui peuvent être réinvesties dans l'expansion de l'entreprise ou dans la recherche et développement (R&D). Suivant un effet multiplicateur, cet accroissement peut contribuer à baisser les prix et augmenter les salaires, ce qui stimule la demande et encourage la croissance économique traduit statistiquement par la hausse du PIB. Les gains de productivité résultent souvent de l'innovation technologique et des investissements en capital constant (comme les machines et équipements de haute technologie) qui permettent en parallèle d'ouvrir de nouveaux marchés et de stimuler aussi l'offre dans un cercle vertueux.

# 2

## Les innovations et la productivité introuvable

Le paradoxe de la productivité, c'est-à-dire la faiblesse générale des gains de productivité, a produit un très grand vaste débat qui remonte aux années 80 quand Robert Solow soulignait la contradiction apparente entre les investissements massifs des TIC et le ralentissement de la productivité observé à cette époque. Les défenseurs des révolutions liées aux TIC invoquaient la prise en compte d'un décalage temporel qui consistait à attendre un certain temps pour que les innovations à caractère générique se généralisent. Mais cet argument ne tient plus après 30 années passées à espérer que le numérique fasse des miracles. En attendant, il faudrait donc encourager une dérégulation toujours plus profonde de l'économie pour laisser place nette à l'IA : « *C'est une vision fétichiste qui attend, en appliquant les mêmes recettes depuis cinquante ans, l'apparition d'un miracle (...). Hier, elle devait le faire par Internet, à présent, on ne jure que par l'intelligence artificielle (IA), mais, même si rien ne se passe, il faut continuer de sacrifier à l'idole* » (16).

Cependant, contrairement à ce qu'affirmait Solow, la numérisation a eu des effets concrets mais temporaires sur la productivité. Pour François Chesnais, on observe une croissance de la productivité entre 1996 et 2004 qu'il faut analyser comme « *une parenthèse due à une baisse sans précédent et jamais répétée du coût de la vitesse et de la capacité de mémoire des ordinateurs, ainsi qu'à une augmentation jamais égalée de la part du PIB consacrée à l'investissement dans les TIC* » (17). Cet effet Internet n'a finalement été « *qu'un coup de pouce temporaire à la croissance de la productivité* ».

Avec l'IA, on nous annonce toutefois que ce sera différent car la nouvelle automatisation impulsée par l'apprentissage profond frappe cette fois-ci à la porte des services et promet, avec l'IA générative, des gains de temps importants. Paul Daugherty, Directeur Général d'Accenture Technology, en résume l'idée : « *L'impact observé repose sur l'automatisation de tâches de faible niveau assurée*

Chaîne d'assemblage de Tesla  
©Wikicommons/Steve Jurvetson

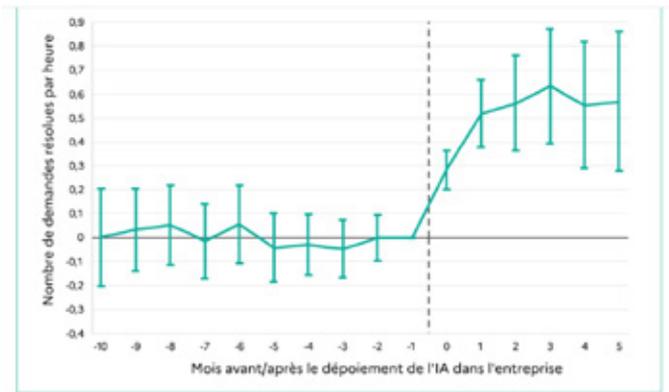




par la technologie avec un meilleur rendu final. Les salariés ont plus de temps pour accomplir d'autres tâches plus satisfaisantes, résoudre des problèmes et répondre aux questions complexes surgissant au fil de leurs activités » (18).

Ce scénario prévisionnel s'appuie pourtant sur très peu de données concrètes si ce n'est l'enthousiasme affichés par des chefs d'entreprise. C'est le cas, parmi tant d'autres études prospectives, de 54 % des dirigeants d'entreprise interrogés par PwC (19) qui associent IA et hausse de la productivité ou d'une enquête de 2016 menée par Accenture qui relève que « 81% des dirigeants déclarent que les modèles économiques basés sur les plateformes seront au cœur de leur stratégie de croissance dans les trois prochaines années » (20).

Plus concrètement, la CNUCED (21) estimait que l'économie mondiale a bénéficié en 2018 de 175 milliards de dollars de gains de productivité grâce à l'utilisation de l'Internet des objets, soit une part de 0,2 % du PIB mondial. Ils devraient atteindre 3 700 milliards de dollars d'ici à 2025. Ces gains ont profité pour moitié aux entreprises manufacturières et d'ici à 2025 affirme la CNUCED « l'industrie connectée représentera plus de la moitié du total des revenus supplémentaires, le reste étant réparti entre la domotique (23 %), l'électronique grand public (15 %), les véhicules connectés (5 %) et les villes intelligentes (4 %) ». La croissance des objets connectés dans le secteur industriel avec l'Industrie 4.0 devrait représenter selon la même étude un bouleversement radical dans le fonctionnement de ces industries. En micro-économie, trois investigations de chercheurs (22) corroborent que l'adoption de l'IA générative augmente en moyenne la productivité des employés de 25 à 35% que ce soit pour le service client, pour les consultants ou les managers. Pour autant, il s'agit là de services déjà impactés par la numérisation et dont le contexte ne peut être généralisé au reste de l'économie.



Source : Brynjolfsson, Li et Raymond (2023)

Lecture : Les employés ayant accès à l'IA voient leur productivité augmenter davantage que ceux n'y ayant pas accès, alors que leurs productivités évoluaient de façon similaire dans les 10 mois précédant l'introduction de l'IA.

### Effet de l'adoption de l'IA générative sur la productivité d'employés d'un service client

Source : Rapport de la Commission de l'Intelligence Artificielle, IA : Notre ambition pour la France, 13 mars 2024

Le paradoxe de Solow se confirme donc à moitié. Les gains de productivité ne sont pas introuvables, ils sont surtout annulés par les effets paradoxaux des politiques néolibérales. Et cette tendance devrait continuer avec l'IA. Reyes parle d'une diffusion hétérogène et hautement concentrée (23), une concentration qui a favorisé d'abord les entreprises bénéficiaires de la dérégulation et ayant déjà une expérience numérique. D'un côté, on assiste à une diffusion lente et complexe dans l'économie réelle avec une automatisation qui apparaît fragmentée. De l'autre, elle se concentre sur des entreprises monopolistiques qui accaparent l'attention grâce à l'effet de réseau et la datafication mais sans pour autant générer d'impacts réels sur l'économie.

Le faible niveau d'adoption des innovations technologiques figure ainsi une des principales causes de la faiblesse de la productivité car la généralisation de l'automatisation se heurte à une série de facteurs structurels :

➤ Contrairement aux idées reçues la structure du

capitalisme moderne ne pousse pas à l'innovation. Dans l'industrie, les chaînes de montage sont devenues trop complexes et flexibles pour pouvoir adopter massivement la robotique. L'extrême mobilité et la recherche des profits à court terme n'encouragent pas des investissements en R&D sur le long terme. Seuls les géants numériques et leurs startups en ont les capacités. C'est le cas des projets très coûteux et sans perspectives de profits à court terme que mènent DeepMind d'Alphabet-Google, OpenAI soutenu par Elon Musk, ou encore le Human Brain Project. Au contraire, les petites et moyennes entreprises non cooptées par les grandes plateformes ne sont pas en mesure d'acquérir des bases de données autonomes ou de se lancer dans la constitution de modèles d'apprentissage automatique pour des limites techniques et financières. McKinsey soulignait en 2017 que la moitié des entreprises n'avaient pas adoptée de technologies numériques et n'avaient pas de projets immédiats pour le faire (24).

► Au niveau de la production industrielle, l'automatisation n'est pas une finalité. Elle n'est utile que si elle est rentable. Le rythme de l'automatisation dépend d'un grand nombre de facteurs locaux suivant la rémunération des salariés et des actionnaires, les perspectives de profits, la disponibilité de la main d'œuvre ou encore le niveau de concurrence. Le coût du travail reste central dans une économie globalisée qui préfère bien souvent délocaliser dans des pays à bas salaires que d'investir dans des processus techniques coûteux. Le sociologue Juan Sebastián Carbonell parle ainsi d'une décorrélation entre industrie et technologie (25). A l'exception de la Chine où la planification étatique permet une robotisation à grande échelle, les capitalistes préfèrent bien souvent l'alternative éprouvée d'une

main d'œuvre bon marché qu'elle soit locale ou internationale. L'accélération de l'automatisation pourrait s'expliquer par d'autres facteurs structurels comme le vieillissement de la population. C'est en tout cas le constat de Daron Acemoglu et Pascual Restrepo (26) pour qui l'automatisation comblerait le déficit démographique et motiverait les investissements. Le facteur vieillissement serait ainsi à l'origine de 35 % des écarts d'investissement dans la robotique entre pays.

► Les apports de l'IA sont donc logiquement concentrés dans les services et agissent plus sur la consommation, l'accélération de la rotation du capital et la réduction des coûts de circulation. Il s'agit ici d'automatiser des fonctions telles que le service client, la génération de publicités personnalisées ou la gestion des stocks. Or les gains de productivité sont plus aisés à obtenir dans le cadre de la production de biens car les services ont une productivité structurellement plus faible du fait notamment des « *difficultés inhérentes à mécaniser les fonctions commerciales, qui sont largement des transactions interpersonnelles* » (27). Pour Jason Smith (28), la majorité des activités de service sont difficilement automatisables en raison de la prédominance de tâches manuelles non-répétitives ou d'aptitudes relationnelles particulières. En outre les gains de productivité qui seront obtenus dans la sphère des services par l'automatisation pourraient être contrebalancés par la hausse des travailleurs dans d'autres secteurs associés à l'expansion du commerce en ligne comme la logistique ou les transports.

► Enfin, la valeur d'usage de l'IA présente un décalage entre sa médiatisation et ses usages qui

“  
**MALGRÉ LA PROLIFÉRATION  
DU COMMERCE EN LIGNE ET  
L'UBIQUITÉ DE LA PUBLICITÉ  
PERSONNELLE RÉGULÉE PAR  
DES ALGORITHMES, IL Y A PEU  
D'ÉLÉMENTS ATTESTANT QUE  
LES GAINS DE PRODUCTIVITÉ  
DU TRAVAIL DANS LA SPHÈRE  
DE LA CIRCULATION ONT ÉTÉ  
PARTICULIÈREMENT PRODIGIEUX**

(JASON SMITH, *LES CAPITALISTES RÉVENT-  
ILS DES MOUTONS ÉLECTRIQUES ?*, 2021)





restent très limités. Pour Robert Gordon (2016), les conséquences économiques de ces technologies sont considérablement inférieures à celles des révolutions précédentes comme l'automobile ou l'électricité (29). Peter Thiel, le directeur de Palantir Technologies, ironise sur le remplacement des imposantes machines industrielles par une innovation matérielle minimale et des rendements décroissants dans les logiciels de communication: « Nous voulions des voitures volantes, à la place, nous avons obtenu 140 caractères » (30). En somme, « alors que les innovations de la seconde révolution industrielle ont remodelé de toute part le siècle suivant, transformant à la fois le travail et la vie quotidienne, les technologies emblématiques de notre époque ne sont qu'une meilleure version d'outils déjà disponibles : plus compacts, plus pratiques, plus puissants » (31).

► C'est aussi l'opinion de Michel Husson pour qui les applications de l'IA se concentrent dans des activités dont la capacité d'entraînement sur le système dans son ensemble est très limitée (32). La plupart des applications et innovations en IA concernent en effet des activités ayant peu d'impact global à l'image des systèmes d'IA générative comme GPT-3 et DALL-E dont l'impact est minime sur le processus de production malgré l'enthousiasme suscité dont on ne sait s'il sera lui-même passager. En se concentrant sur des usages de consommation pour accélérer leurs diffusions, l'IA générative prend le risque de créer une valeur « artificielle », paradoxalement déconnectée de l'économie réelle à force d'être hyperconnectée au cyberspace, une situation que Jason Smith résume par un nouvel adage : les technologies créent des jouets et non des outils.

### LA PRODUCTIVITÉ ET LA VALEUR: UN PROBLÈME DE MESURE ?

Et si le problème de la productivité était à chercher du côté de sa mesure ? C'est ce qu'envisage l'économiste Michel Husson (33) qui se demande comment comparer un smartphone actuel à un téléphone filaire des années 90. Si la nature des produits change dans le temps au niveau qualitatif, il faut donc ajuster les prix en fonction de l'amélioration d'un produit, son effet qualité. A un niveau plus global, la mesure se complique. Le PIB, nous dit Husson, est fondamentalement une somme de chiffres d'affaires représentant la valeur d'échange des marchandises produites. Pour évaluer l'impact des technologies il faudrait alors prendre en compte une autre dimension qui serait l'utilité des produits, leur valeur d'usage. La confusion entre valeur d'usage et activité économique est mise en évidence par l'ex-économiste en chef de la Banque d'Angleterre, Charles Bean, qui note qu'une part croissante de la consommation se reporte désormais sur des biens numériques gratuits ou financés par la publicité qui ont de la valeur pour les consommateurs mais sont exclus du PIB : « Par conséquent, nos mesures pourraient ne pas prendre en compte une part croissante de l'activité économique » (34).

L'économiste Reyes (35) abonde dans le même sens. L'apparition des objets connectés a bouleversé les pratiques sociales et à créer un immense changement culturel en ouvrant, par la datafication, les frontières du capital à de nouveaux domaines de marchandisation et de valorisation que les instruments de mesure de productivité ne sont pas encore capables de saisir. Les techniques de mesure de la productivité apparaissent largement inadaptées à la diffusion actuelle de l'IA.



**VU DU POINT DE VUE DE LA CRITIQUE DE L'ÉCONOMIE POLITIQUE, ON PEUT AVANCER L'HYPOTHÈSE SELON LAQUELLE LES SYSTÈMES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE CONTRIBUENT ACTUELLEMENT À RÉDUIRE LES COÛTS DE CIRCULATION MAIS ONT UN IMPACT LIMITÉ SUR LE PROCESSUS DE PRODUCTION, CE QUI LIMITE LES BÉNÉFICES DE LEUR APPLICATION**

CRISTÓBAL REYES, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ACUMULACIÓN EN EL CAPITALISMO CONTEMPORÁNEO, 2023

### 3 Stagnation séculaire et baisse tendancielle du taux de profit

Si l'IA est en mesure de se diffuser partout, son adoption reste donc très incertaine. D'une certaine manière sa force comme nouvelle infrastructure possible du capitalisme est aussi sa faiblesse dans la mesure où, dans une période de transition, différents modes de production se chevauchent et s'entrechoquent. Ainsi, l'économie virtuelle du net tend à se dissocier de l'économie réelle toujours marquée par une dynamique industrielle ancienne bien que cette dernière se soit déplacée vers d'autres pays en particulier en Asie qui enregistre des taux de croissance beaucoup plus forts. Cette dissociation participe de l'absence de visibilité des technologies dans la croissance globale. L'IA est sur une ligne de crête entre le nouveau monde promis par les partisans de la quatrième révolution industrielle et l'ancien monde sinistré par une économie en berne.

Pour préciser cette position hasardeuse du sublime isolement de l'IA, il faut articuler le lien entre croissance et productivité avec le concept de stagnation séculaire. Le problème ne réside pas tant dans l'automatisation qui créerait un chômage technologique massif que dans le ralentissement de la croissance contribuant à une polarisation plus grande de l'emploi et à une baisse probable de la profitabilité. La stagnation séculaire fait justement référence à une période prolongée de croissance économique lente ou nulle pendant une longue période, associée à une baisse structurelle de la productivité. Cette stagnation peut s'expliquer par une conjonction de facteurs hétérogènes comme le vieillissement de la population, le ralentissement des innovations, une explosion de la dette ou une forte baisse de la demande.

Dans le cas présent les innovations ont bien été au rendez-vous depuis les années 90 mais leurs effets, comme on l'a vu, se font toujours attendre. Les politiques néolibérales, en cherchant avant tout à agir sur l'offre, se sont heurtées à des stratégies d'entreprises qui ne réinvestissent pas

suffisamment les liquidités. A propos des grandes plateformes, Jason Read constatait que « *quand elles n'utilisent pas la richesse accumulée pour racheter leurs propres actions, elles investissent non dans l'augmentation de la productivité, mais dans de nouvelles façons de vendre de l'espace publicitaire (Facebook) ou dans l'amélioration des formes de surveillance (Google). Même le distributeur automatique de billets est moins un caissier robot qu'un moyen d'externaliser le travail ordinaire de la banque. Les innovations technologiques n'ont pas augmenté la productivité* » (36).

La crise de 2008 vient conforter cette tendance malgré le fait que la faiblesse des taux de profits, d'investissements et de croissance PIB remonte aux années 1970. Pour comprendre ce contexte, les analyses critiques s'orientent alors dans deux directions différentes qu'avait déjà exploré Marx en son temps : une tendance à la surcapacité de l'offre capitaliste et une autre à la baisse tendancielle du taux de profit. Nick Dyer-Witheford, Atle Mikkola Kjøsen and James Steinhoff résument dans leur ouvrage critique *Inhuman Power* les effets du machinisme exposés par Marx dans ses Manuscrits de 1857-1858, dits « *Grundrisse* » (37), par trois contradictions :

Thèse 1 : Bien qu'améliorant l'efficacité et la production, les machines créent également des conditions de travail difficiles pour les ouvriers, entraînant les conditions d'une augmentation du travail des femmes et des enfants, une prolongation des journées de travail et une intensification du travail qui amplifient en retour les luttes sociales.

Thèse 2 : En augmentant la production tout en réduisant le travail vivant nécessaire (la masse salariale), il apparaît alors un phénomène de surproduction que la baisse de pouvoir d'achat lié au chômage technologique ne peut résorber, pour le dire en termes plus actuels un décalage entre une offre abondante et une demande en déclin



entraînant un processus de stagnation et de crise de la production.

Thèse 3 : Il s'agit de la théorie centrale de Marx nommée la baisse tendancielle du taux de profit. Le remplacement du travail vivant par le travail mort des machines provoque une crise plus profonde qui modifie la nature même de la valeur :

« Parce que la valeur d'une marchandise dépend en fin de compte de la quantité de travail socialement nécessaire requise pour sa production, le remplacement des humains par des machines diminue la valeur de la marchandise - et donc, à terme, la maîtrise par le capital des prix et des profits par articles. Parce que l'automatisation rend les biens moins chers, elle rend chacun de ces biens moins rentables pour le capitaliste. Face à cette tendance du taux de profit à baisser - résultant directement de l'automatisation - le capital peut, du moins pendant un certain temps, maintenir la masse des profits en augmentant le volume de production, mais il va à l'encontre de son propre élan machinique de diminution de valeur » (38).

La surcapacité industrielle mondiale a été théorisée par l'historien marxiste Robert Brenner (39) pour évaluer les effets de l'industrialisation massive qui se diffusent partout après-guerre aboutissant à un excès d'offre et donc une baisse des prix et des profits, décourageant les investissements. Dans un livre plus récent, *Automation and the Future of Work*, Aaron Benanav (40) renouvelle cette analyse à l'aune de l'automatisation portée par l'IA. Il constate d'abord que dans le secteur industriel la productivité s'est effondrée suivant le phénomène décrit par Brenner. La saturation du marché mondial par des produits manufacturés, la baisse des investissements en capital fixe et le ralentissement économique provoque une hausse du chômage et de la sous-consommation. Ainsi, la demande de main-d'œuvre diminue proportionnellement au ralentissement de la croissance économique, et non à cause de la

destruction d'emplois par l'automatisation.

En réponse à ce ralentissement se développe le secteur des services dont la croissance et la productivité est moins forte que dans l'industrie. Parallèlement, des mesures néolibérales se mettent en place qui, au lieu de chercher à relancer la consommation, encouragent l'endettement, ce qui contribue à renforcer encore un peu plus le désinvestissement dans l'économie réelle. En bref, « l'endettement massif des entreprises et des ménages n'a pas été utilisé pour investir dans l'avenir, mais plutôt pour rémunérer les actionnaires ou pour faire face aux fins de mois difficiles. Les entreprises ont hypothéqué leurs actifs pour payer leurs actionnaires, tandis que les ménages pauvres empruntent pour boucler leurs fins de mois » (41). Les nouvelles technologies ne changent pas la donne car leur développement s'insère dans le même processus de surcapacité qui alimente la spirale infernale de la stagnation.



**SI LE DISCOURS DE L'AUTOMATION IDENTIFIE DONC CORRECTEMENT LE PROBLÈME – IL N'Y A PAS ASSEZ DE TRAVAIL POUR TOUT LE MONDE – IL SE TROMPE QUANT À LA CAUSE DE CE PHÉNOMÈNE. CE N'EST PAS LA CROISSANCE SPECTACULAIRE DE LA PRODUCTIVITÉ DU TRAVAIL À TRAVERS L'AUTOMATION ACCÉLÉRÉE QUI EN EST RESPONSABLE, MAIS LA STAGNATION SÉCULAIRE DE L'ÉCONOMIE CAPITALISTE, LE RALENTISSEMENT DES TAUX DE CROISSANCE AYANT SURPASSÉ LE RALENTISSEMENT DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ**

DARIA SABUROVA, LES CAPITALISTES RÉVENTILS DE MOUTONS ÉLECTRIQUES, 2021

## UN FRAGMENT SUR LES MACHINES DE MARX TOUJOURS D'ACTUALITÉ

L'actualité des débats sur l'automatisation trouve un écho dans les différents scénarios proposés par Marx sur l'impact du machinisme industriel. Ainsi dans le *Capital*, Marx marquait une nette hostilité vis-à-vis de la machine perçue au pire comme « *un concurrent de l'ouvrier lui-même* » qui ne sert qu'à allonger la journée de travail ou au mieux comme un complément au travail humain qui reste le créateur principal de valeur. Sa position évolue toutefois dans un autre texte célèbre qui a influencé des lectures néo-marxistes plus récentes du capitalisme, notamment le post-opéarisme centré sur la problématique de la cognition. Dans ses *Manuscrits de 1857-1858*, dits « *Grundrisse* » (42), Marx se demande ce qu'il se passerait si à un moment donné la machine devient autonome du travail.

L'un des textes des *Grundrisse*, le « *fragment sur les machines* » a été souvent perçu comme une formidable anticipation annonçant l'apparition du travail immatériel. Les *Grundrisse* explorent alors deux scénarios :

- Dans le premier, le capital arriverait à se passer du travail en supplantant le travail vivant par celui des machines, parvenant ainsi à « *subsumer l'ensemble de la société* ». Par subsumer il faut comprendre la capacité du capital à subordonner l'ensemble des relations sociales à son pouvoir.
- Dans le second, la baisse de la masse salariale due au remplacement des machines et la perte de centralité du travail provoquerait toute une série de crises jusqu'à l'effondrement total du système faisant advenir une nouvelle société fondée sur le libre développement des individualités au profit d'activités créatives.

C'est ce que Marx appelle la baisse tendancielle du taux de profit. A mesure que les entreprises investissent davantage dans les machines et la technologie pour accroître la productivité, le rapport entre le capital constant (par exemple les machines, les bâtiments) et le capital variable (c'est-à-dire le travail) augmente, provoquant de ce fait l'accroissement de la composition organique du capital. Ce changement, selon Marx, entraînerait une baisse progressive du taux de profit au fil du temps, à mesure que la proportion du capital total allouée au travail – la source de la plus-value – diminuerait. Le capitalisme connaît alors une victoire à la Pyrrhus: « *En éliminant la nécessité de fonder la production sur le travail salarié (et donc de liquider la possibilité de baser la consommation sur un revenu salarial), cela mine la valeur, c'est-à-dire toute la base de l'organisation sociale du capital. L'automatisation subvertit involontairement le capital en abolissant le travail* » (43).

Les prévisions catastrophistes ou optimistes de l'intelligence artificielle s'inscrivent aujourd'hui pleinement dans ce cadre. Les algorithmes seraient-ils en passe de résoudre la contradiction centrale du capital entre la nécessité d'accroître le travail vivant pour produire de la plus-value et le besoin de limiter ce même travail pour maintenir les profits ? Ou au contraire, représentent-ils la contradiction ultime du capitalisme décrite par le concept marxiste dans sa théorie des crises liées à la machinerie ?





L'analyse de la surcapacité trouve son pendant dans celle de Jason Smith qui reprend l'analyse polémique de Marx sur la baisse tendancielle du taux de profit (44) pour remettre l'automatisation au cœur de la question de la stagnation. Pour augmenter la productivité en berne, les capitalistes relancent l'automatisation qui paradoxalement affaiblit la capacité à dégager du profit, ce qui décourage en retour l'investissement. La financiarisation vient renforcer cette tendance en faisant proliférer des entreprises parasites : d e s plateformes rentières et des entreprises zombies, en d'autres termes des entreprises peu rentables qui au lieu de réinvestir leurs revenus dans le renouvellement de leur capacité industrielle se maintiennent artificiellement en vie en s'endettant et en rachetant leurs propres actions pour augmenter leur valeur en bourse.

La surproduction et la baisse tendancielle du taux de profit ne sont pas incompatibles. A propos de ces deux analyses, Alexis Moraitis et Jack Copley (45) rappellent que le capitalisme se caractérise par une tension entre la richesse réelle d'une société (les biens et services utiles) et la valeur des produits tels qu'ils sont fixés par des prix sur le marché. La recherche d'une productivité plus élevée pousse à produire davantage avec moins de travail, ce qui crée une contradiction entre l'accroissement de la richesse sociale (plus de biens produits en moins de temps) et la stagnation de la valeur (le temps de travail moyen nécessaire pour produire chaque bien diminue). Cette contradiction explique pourquoi le capitalisme tend à la stagnation : malgré l'augmentation de la richesse sociale, la même quantité de valeur est répartie sur un plus grand nombre de biens, ce qui pousse les

entreprises à produire plus que ce que le marché peut absorber pour pouvoir maintenir le même niveau de bénéfices. Les prix baissent en même temps que la productivité, les investissements décrochent créant un cercle vicieux de stagnation économique.

Cette théorie se réalise-t-elle ? Oui, selon l'économiste de Natixis Patrick Artus qui en 2018 écrivait que « *la dynamique du capitalisme est aujourd'hui bien celle qu'avait prévue Karl Marx* » (46). Il note d'abord un ralentissement de la productivité globale des facteurs par une baisse

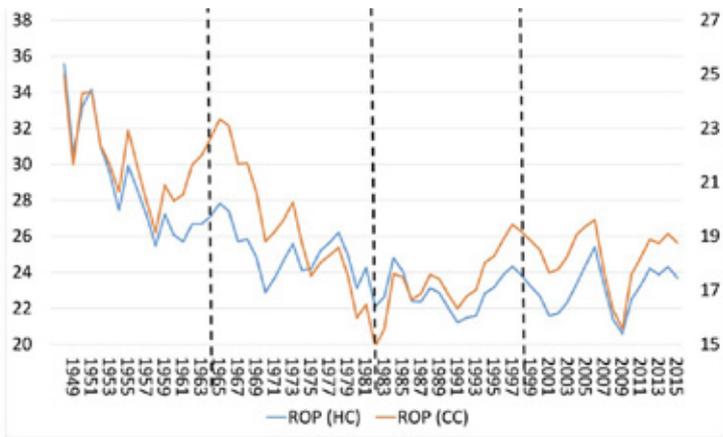
de l'efficacité des entreprises des pays de l'OCDE qui impliquerait selon la théorie de Marx une baisse du rendement du capital des entreprises. Or cette baisse ne se confirme pas, au contraire les profits n'ont cessé d'augmenter depuis la crise. Cette situation est due au fait que les entreprises réagissent en réduisant la part des salaires dans le partage des revenus en faveur des profits, résultat bien connu des politiques de flexibilisation

**LA STAGNATION N'EST PAS L'OPPOSÉ RADICAL DU PROGRÈS TECHNOLOGIQUE, MAIS SON ISSUE NÉCESSAIRE SOUS LE CAPITALISME. C'EST LE PRIX QUE LA SOCIÉTÉ ACTUELLE DOIT PAYER POUR SON INCAPACITÉ À RÉPRIMER LA SOIF DE PROFITS**

ALEXIS MORAITIS ET JACK COPLEY, *LE CAPITALISME EN DÉCLIN*, 2022

des entreprises qui visent à reporter les risques sur les salariés en garantissant la distribution de dividendes aux actionnaires. La stratégie de rentabilité du capital trouve toutefois une limite quand les salaires deviennent trop faibles. On ne peut plus les réduire et la recherche de profits conduit alors les capitalistes à chercher d'autres sources de rémunérations dans la spéculation immobilière ou le rachat d'actions dans les nouvelles technologies et des actifs spéculatifs (matières premières rares, bitcoin...).

Certains observateurs contredisent cette analyse en argumentant que les profits augmentent, « *ce qui empêche d'observer une quelconque dépréciation du capital* » (47). Un argument qui selon Romaric Godin passe à côté du sujet : « *cette*



### Mouvement du taux de profit aux Etats-Unis (en pourcentage sur l'ensemble de l'économie 1949-2015)

Source : (François Chesnais Capitalisme, théorie des ondes longues et technologie contemporaine, Contretemps, 3 décembre 2019)

« Le taux de profit correspond à la formule de Marx  $s/c+v$ , soit la plus-value rapportée au capital constant et au capital variable, le capital constant étant mesuré aux prix historiques et aux prix courants. La période comporte quatre phases : l'âge d'or de l'après seconde guerre mondiale qui atteint son zénith en 1965; la crise de profitabilité des années 1970 qui atteint son point le plus bas en 1980-1982; puis la période néolibérale de récupération et de stabilisation de la profitabilité; enfin la période encore en cours de volatilité et légère baisse. Le grand inconvénient du taux de profit moyen est de cacher l'écart qui s'est creusé entre la profitabilité des entreprises prises dans leur ensemble et celle des groupes cotés en bourse au Standard & Poor 500, qui bénéficient d'être à la fois en position de commandement dans les chaînes de valeur mondiales et en mesure de placer les profits non-réinvestis avantageusement sur les marchés financiers. Ces groupes sont eux-mêmes hiérarchisés. Ainsi en 1975 les cent premiers groupes cotés au Standard & Poor 500 distribuaient 50,1% du total des dividendes et en 2015 68,7% »

(François Chesnais Capitalisme, théorie des ondes longues et technologie contemporaine, Contretemps, 3 décembre 2019)

011110000110000110001101001

*augmentation peut être justement le fruit d'une ou plusieurs contre-tendances (mondialisation, financiarisation, intensification du travail ou pression sur les salaires) ou bien être liée au mode de calcul du profit, sans réellement remettre en cause la tendance générale de l'économie à laquelle les entreprises doivent faire face » (48).*

La difficulté de maintenir les taux de profits a forcé le capitalisme à développer des contrefeux : des emplois de surveillance et de circulation : « la discipline des travailleurs demande l'augmentation du personnel surveillant et managérial; l'extension des marchés augmente l'importance du secteur logistique et de la distribution; l'intensification de la concurrence mondiale suscite de nouveaux besoins en services légaux, en marketing etc. » (49). Autant d'emplois qui selon l'analyse marxiste sont improductifs dans le sens où ils ne créent pas de survalueur, ce qui renforce encore la stagnation de l'économie. En effet selon Marx (50) le travail productif est un travail qui s'échange immédiatement contre le capital au contraire du travail improductif qui ne s'échange pas contre du capital mais contre du revenu, donc du salaire ou

du profit. L'existence des activités de circulation comme activité improductive est donc « financée entièrement par une valeur déjà créée et justifiée par une valeur augmentée dans un autre domaine » (51).

Avec Smith, il n'y a pas d'opposition entre services et industries sur la question de la productivité mais entre travail productif et improductif, bien que les services soient majoritairement improductifs. La nouveauté de l'IA réside en effet dans sa capacité de permettre des gains de productivité dans certains services comme la vente en ligne mais ces gains sont trop limités pour pouvoir relancer l'économie. Apparaît alors un déséquilibre insurmontable entre travail productif et improductif :

« la raison de la stagnation actuelle de l'économie capitaliste réside donc précisément dans le dynamisme de son secteur productif, puisqu'il est corrélatif de l'extension du secteur improductif qui bénéficie par ailleurs de l'afflux d'une main-d'œuvre bon marché libérée par les gains de productivité atteints dans le secteur productif. Cette surabondance de l'offre de travail freine à son tour

1100011  
1101000  
1010101  
1010010  
1000110  
1100011  
1011010  
1100010  
1010010  
1111000  
1111011  
1011010  
1010010  
1101101  
1101101  
1100110  
1100110  
1111001  
1000111  
1100011  
1101011  
1010101  
1010110  
1010000  
1111011  
1101101  
1100000  
1101011  
1100101  
1010101  
1010101



*les progrès de l'automatisation. En d'autres termes, l'économie capitaliste est soumise à une logique d'automatisation inégale et combinée : le déséquilibre des rythmes de développement et de diffusion des innovations technologiques n'est pas dû au hasard, mais s'avère être un trait structurel du capitalisme, la « loi absolue » de son développement » (52).*

Le mode de production capitaliste de l'IA tendrait donc vers le développement du travail improductif pour augmenter artificiellement les profits sans pour autant créer de croissance. L'automatisation n'est pas ici l'aboutissement d'un processus de destruction du travail mais un facteur aggravant qui déplace les emplois vers des secteurs improductifs dont les coûts de fonctionnement des services entravent l'accumulation du capital avec pour conséquence une paupérisation du travail par des emplois de plus en plus précaires qui constituerait, toujours selon Smith, une « classe de serviteurs ». La montée du secteur non productif exerce finalement une pression sur le taux de profit global, car une part croissante de l'économie ne produit plus suffisamment de valeur.



# 4 L'emploi n'est pas mort

Les capitalistes rêvent-ils de moutons électriques ? Le titre choisi pour l'édition française de l'ouvrage de Smith sur l'automatisation s'inspire de l'ouvrage de science-fiction de Dick (*Les androïdes rêvent-ils de moutons électriques ?*) pour mieux illustrer le fait que l'automatisation générale est d'abord un fantasme des classes dominantes. La fabrique automatique portée à titre expérimental et spectaculaire par les magasins sans employés d'Amazon ou la fabrication dans le noir (lights-out manufacturing) de Tesla est pourtant loin de devenir la norme. Il n'y a guère que les prévisions dramatiques sur le marché de l'emploi qui donnent raison sur le papier aux rêves des capitalistes.

L'idée selon laquelle l'IA créerait plus d'emplois qu'elle n'en détruit fait débat. La banque d'investissement Goldman Sachs prédit que plus de 300 millions d'emplois seront éliminés ou dégradés en raison de l'arrivée de l'IA générative dans les prochaines années soit un total de 18% des emplois mondiaux menacés (53). Salesforce 2023 annonce un solde positif de 11,6 millions d'emplois à l'échelle mondiale d'ici 2028 (54). Difficile d'y voir clair d'autant plus que la question de la mesure de l'emploi est aussi complexe que peut l'être la

structure décentralisée de l'IA.

Si l'on regarde du côté des plateformes technologiques, elles semblent être des géants aux pieds d'argile employant relativement peu : le secteur technologie emploie environ 2,5 % de la main-d'œuvre aux États-Unis. Des multinationales comme Google comptent environ 50 000 salariés, Meta en emploie 67 000. Les coûts marginaux dont s'alimentent les plateformes sont aussi réalisés sur le coût du travail : « WhatsApp comptait 55 employés lorsqu'il a été racheté par Facebook pour 19 milliards de dollars, alors qu'Instagram n'en avait que 13 avant d'être vendu pour 1 milliard de dollars » (55).

Par contre, Amazon est un gros employeur avec 1,5 millions d'employés, grâce à sa capacité à articuler vente en ligne et gestion d'entrepôts logistiques. Pour autant ces emplois ne concernent pas tous directement l'IA. Les indices de l'IA développés par McKinsey et l'Université de Stanford parlent d'un nombre d'emplois en IA qui a augmenté de 4,5 fois entre 2013 et 2017 aux États-Unis mais la demande continue de surpasser l'offre : en 2018, seules 22 000 personnes dans le monde possédaient les

## DES MAGASINS SANS EMPLOYÉS ?

Les caisses automatiques n'ont pas bouleversé la structure de l'emploi dans la grande distribution. Toutefois l'idée de la généraliser reste d'actualité malgré des difficultés qui paraissent insurmontables. Comme le rappelle Romaric Godin (56) : « Dans le secteur de la distribution physique, où le marché est saturé, la concurrence importante et la croissance réduite, la hausse de la rentabilité ne peut se faire que sur les gains de productivité à la vente. Il faut réduire le temps de transaction par produit pour vendre davantage à moindre coût. Or, la grande difficulté est que les gains de productivité dans ces secteurs sont traditionnellement très réduits. Les caissiers et caissières ont nécessairement besoin d'un temps minimum pour procéder à la vente et, malgré les pressions et les surveillances sur les employés, il est difficile de faire sensiblement mieux ».

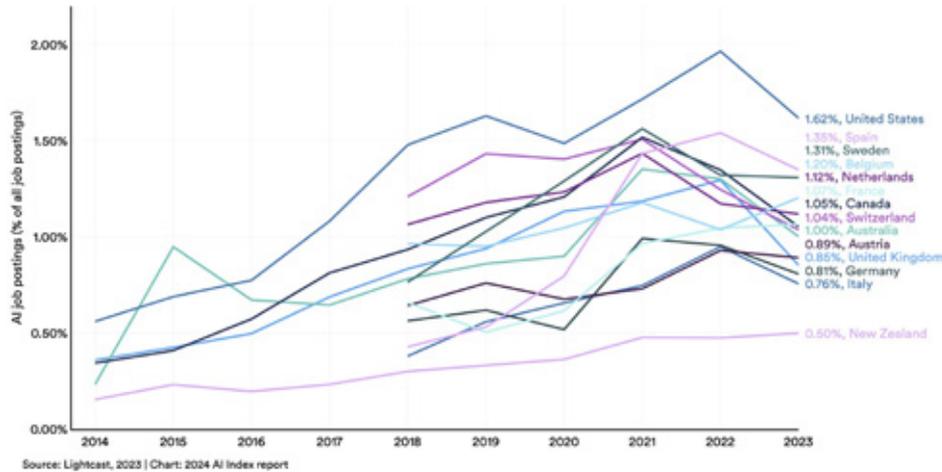
Amazon a pensé trouver la solution avec le lancement en 2018 d'une technologie révolutionnaire pour créer des magasins sans employés. Cependant, cinq ans plus tard, le géant américain a discrètement abandonné cette technologie appelée « Just Walk Out » (« Sortez, simplement »). L'idée était de perfectionner les caisses automatiques tout simplement en supprimant le passage à la caisse, il suffisait alors de se servir pour voir son compte en ligne débité par un système de capteurs et de caméras. Finis les files d'attente et les erreurs des caisses automatiques !

L'expérience a tourné au fiasco. Avec un coût technologique trop fort et le besoin d'un contrôle humain assuré à distance par plus d'un millier de micro-travailleurs indiens les gains de productivité n'ont pas été à la hauteur des espoirs. Les erreurs de facturation et les polémiques sur l'usage des données biométriques ont définitivement enterrés le projet.





## Une automatisation générale contrariée par la structure économique



### Pourcentage de postes liés à l'IA sur l'ensemble des postes, par aires géographiques (2014-2023)

Source : Université de Stanford

En 2022, les postes liés à l'IA représentaient 2,0 % de l'ensemble des offres d'emploi aux Etats-Unis. Cette proportion est relativement instable suivant les orientations des grandes plateformes. En 2023 l'offre a diminué à 1,6 % en 2023.

compétences pour mener des recherches en IA (57).

La diffusion de l'IA dans le reste de l'économie est quasiment impossible à évaluer actuellement. Pour le monde des entreprises, l'IA représente d'abord une réduction des coûts de production, ce qui peut influencer sur des licenciements économiques. Le bureau d'étude McKinsey (58) constate ainsi qu'en plus de l'augmentation de la productivité, 42 % des entreprises utilisant l'IA ont noté une réduction de leurs coûts. Des économies d'échelle de l'ordre de 10% qui pourraient justifier d'importantes réductions de postes. C'est ce qui a motivé quelques opérations médiatiques de licenciements collectifs dus à l'adoption de l'IA générative à l'image du site d'information et de divertissement BuzzFeed, qui a licencié 12% de ses employés en 2022 rendu inutiles par ChatGPT, ce qui vaudra à l'entreprise de voir ses actions boursières bondir de 200% sur les marchés boursiers (59). Dans l'industrie, l'impact de l'IA se fait sentir surtout en Chine avec une robotisation accélérée tandis que dans les pays du Nord le remplacement par l'automatisation se porte sur la multiplication des véhicules autonomes (Volvo, Daimler et Tesla), la semi-automatisation de la

vente au détail ou la prolifération des chatbots dans les centres d'appel sans que l'on ait pour autant des données actualisées chiffrées.

L'OCDE (60) évoquait en 2019 une disparition de 14% d'emplois dans les pays de l'OCDE (16,4% pour la France) au cours des vingt prochaines années en particulier pour les secteurs moyennement qualifiés dont les tâches routinières sont plus exposées à la codification algorithmique. C'est le cas de l'industrie sur l'opération machine et les chaînes d'assemblage ou dans les services pour les tâches de secrétariat. Au niveau des implications potentielles des modèles de transformateurs génératifs pré-entraînés (GPT) un article (61) indique qu'environ 80 % de la main-d'œuvre américaine pourrait voir au moins 10 % de ses tâches affectées par l'introduction des GPT, tandis qu'environ 19 % des travailleurs pourraient voir au moins 50 % de leurs tâches affectées (62).

L'IA générative ou multimodale est plus flexible, sa capacité de réaliser des tâches multifonctions augmente l'amplitude de l'automatisation vers des services plus relationnels ou cognitifs. Le service client apparaît logiquement comme l'un des plus

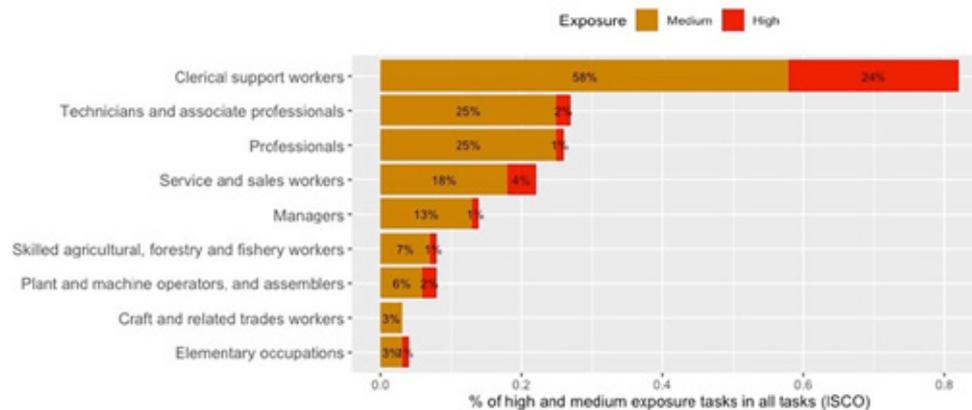
impactés : entre 15 % et 23% des interactions des services clients à travers le monde seraient déjà prise en charge par des dispositifs d'IA comme les chatbots et les assistants clients virtuels soit une augmentation de 400 % par rapport à 2017 (63).

L'Organisation International du Travail (64) a réactualisé les prévisions au regard de l'IA générative pour déterminer un taux de 5,5% d'emploi « exposés » dans les pays à revenus élevés (contre 0,4% dans les pays à faibles revenus). Le travail de bureau ressort comme étant la catégorie la plus exposée aux technologies d'intelligence artificielle (24% d'exposition haute et 58% d'exposition moyenne), un résultat que contredit une autre étude (65) qui affirme que les technologies de l'IA sont plus susceptibles d'avoir un impact important sur les travailleurs hautement qualifiés. Une synthèse de la BCE montre des effets contrastés avec une tendance au remplacement pour des emplois moyennement qualifiés et à la complémentarité dans des emplois hautement qualifiés. Toutefois, s'il note que les rapports selon lesquels l'IA mettrait fin au travail humain pourraient être grandement exagérés, il conclue qu'il est trop tôt pour rendre un verdict.

Faut-il alors s'inquiéter de la fin du travail ? Pour Astra Taylor (67) ces prévisions participent d'une mascarade qui s'apparente à une « faussetomation » (*fauxtomation* en anglais), un stratagème marketing qui donne l'impression que des produits inutiles sont avant-gardistes. La faussetomation dévalorise le travail quand elle contribue à cacher le travail vivant et non-rémunéré derrière des dispositifs automatisés ou à transférer le travail effectué par des salariés vers les consommateurs, c'est le cas par exemple des caisses automatiques où les consommateurs font finalement le travail des caissiers. Dans le même temps elle exerce un chantage à l'emploi suivant l'idée qu'il faut accepter de mauvaises conditions de travail ou être remplacé par des robots. Taylor cite l'exemple du mouvement Fight for 15 en 2013 avec la grève des travailleurs de la restauration rapide aux États-Unis pour un salaire décent qui s'est heurté à ce type de chantage quand le PDG de McDonald répondait au mouvement en affirmant que l'automatisation remplacerait les travailleurs si les salaires augmentaient. C'est d'ailleurs ce qu'a fait l'enseigne en réaction en introduisant peu après des kiosques libre-service.

### Taux d'exposition (haut et moyen) à Chat GPT par catégories d'emplois

Source : OIT





Le recours à l'automatisation sert donc avant tout les stratégies d'entreprise sans pour autant avoir un caractère global. Les impacts de l'IA s'effectuent d'abord sur une refonte des tâches qui cherche à mécaniser les tâches répétitives tout en maximisant l'accompagnement des tâches analytiques. Dans ce sens il faudrait plutôt envisager des suppressions de postes spécifiques et non des licenciements collectifs qui anéantiraient des pans entiers de l'économie.

Il faut aussi distinguer l'automatisation des processus productifs de la datafication qui concerne, en amont, le traitement des données qui mobilise un emploi extrêmement polarisé entre des travailleurs des données, en majorité data scientist, hyper-qualifiés et le recours massif au micro-travail. On notera ici deux spécificités du travail de l'IA :

**Un déplacement de la création de valeur vers des secteurs externalisés et déréglementés.** L'extrême flexibilité des données permet de créer du travail indirect, invisible et surtout non-conventionnel. C'est le cas des indépendants d'Uber mais aussi des millions de personnes qui réalisent, sous des formes variées, du micro-travail ou du travail à la demande. Ce qu'on appelle les gig jobs concernent des micro-tâches rémunérées comme la livraison de nourriture, les courses à la demande, le travail domestique, le marquage de photos, la saisie de données, la traduction, la conception, le développement de logiciels, etc. La Banque Mondiale définit ce travail comme une mise en relation de l'offre (travailleur à la demande) et de la demande (entreprise ou personne souhaitant faire effectuer un travail) par le biais d'une application ou d'un site Web.

L'Institution internationale estime que le nombre de travailleurs à la demande en ligne dans le monde se situe entre 154 millions et 435 millions, occupant une part de 4,4 % à 12,5 % dans la main d'œuvre mondiale (68). En France, il y avait en

2019 environ 260 000 micro-travailleurs avec des revenus mensuels en moyenne de 21 euros (69). On verra dans les parties suivantes comment le digital labor s'étend aussi vers de nouvelles formes de travail non-rémunérées impossible à quantifier.

### **Une tentative de neutraliser le travail humain nécessaire au travail algorithmique.**

L'apprentissage des modèles à la base du travail algorithmique s'effectue par des techniques d'apprentissage de plus en plus automatisées (AutoML), ce qui revient selon Steinhoff (70) à faire travailler des humains pour automatiser leur propre travail. Cet auto-remplacement peut concerner des ingénieurs en programmation comme des micro-travailleurs qui œuvrent à la correction des contenus produits par l'IA ou du personnel des centres d'appel dont les enregistrements servent à entraîner des algorithmes d'analyse vocale qui produiront ensuite des chatbots plus performants. Une nouveauté qui pourrait faire advenir la prévision marxiste d'une industrialisation complète avec l'avènement d'une production « de machines au moyen de machines ».

Ce que vise l'AutoML est l'émancipation des machines vis-à-vis de la programmation et de la supervision humaine initiale vers des formes d'apprentissage non supervisé avec l'apprentissage profond qui mobilise des réseaux neuronaux plus complexes. L'idée est d'arriver à ce que Steinhoff nomme une automatisation synthétique. La capacité de génération de modèles des algorithmes pourrait alors s'appliquer à des processus de travail qui ne requièrent pas d'algorithmes au préalable, en automatisant de manière récursive des processus de travail qui n'ont pas été codifiés ou découpés en étapes précisément définies grâce à un modèle d'apprentissage automatique qui entraîne de nouveaux modèles d'apprentissage :

*« Au lieu d'automatiser en observant, en fragmentant et en codifiant un processus de*

*travail existant effectué par des travailleurs, puis en concevant un remplacement mécanique, l'automatisation synthétique vise à produire de tels remplacements sans tenir compte des précédents établis par le travail vivant ».*

Pour envisager l'ensemble de ces changements, Kjoson, Dyer-Witthof et Steinhoff proposent de les concevoir par un modèle de tsunami lent de changement technologique, « qui inonde progressivement le marché du travail, poussant le travail rémunéré vers des îlots de production centrée sur l'humain de plus en plus réduits - et, en termes de logique du capital, de plus en plus économiquement insignifiants ». Un processus qui pourrait bien prendre des siècles et être aussi long que le remplacement des paysans par un prolétariat urbain (71).

Pour le moment la majorité des analystes reconnaissent que l'IA ne peut se passer des humains. Comme il est appelé dans *Le capital algorithmique* « ce ne sont pas les humains qui produisent à l'aide des algorithmes, mais les algorithmes qui produisent à l'aide d'humains » (72). L'hypothèse d'une automatisation synthétique est loin de faire consensus car les modèles d'apprentissage sont incapables d'avoir du recul sur les données et quand celles-ci émanent d'autres IA, ils se dégradent rapidement en multipliant les erreurs et en appauvrissant leur contenu (73). Ce manque d'autonomie s'applique aussi à la robotique collaborative industrielle qui ne peut se passer d'ouvriers spécialisés.

En outre, si l'IA peut imiter des compétences elle ne peut les approfondir au même niveau que les êtres humains. Résumer un texte avec Chat GPT ne permet pas de l'analyser ou de le comparer à d'autres. Une IA peut acquérir des capacités de reconnaissance, d'interprétation ou de mémoire mais il lui manquera toujours une capacité holistique d'interagir directement avec le monde. Comme l'écrit Larry Lohmann (76), l'IA ignore

## POURQUOI SEUL LE TRAVAIL VIVANT CRÉE DE LA VALEUR ?

Dans *Le Capital*, Marx distingue le capital en deux catégories : le capital constant, qui comprend les machines, les équipements, les bâtiments et les matières premières, et le capital variable, qui représente le travail humain. Il affirme que seul le travail humain est en mesure de créer de la valeur dans le système capitaliste, les machines ne faisant qu'amplifier l'efficacité du travail humain sans générer de nouvelle valeur. La machine est considérée à la fois comme un capital et comme du travail mort qui ne produit pas de valeur mais transmet simplement la sienne à l'article qu'elle sert à fabriquer. Elle est un moyen de travail et non une force de travail puisqu'elle n'exerce pas un travail autonome. Au contraire, elle vise simplement à « libérer » du temps de travail vivant nécessaire pour augmenter le travail excédentaire accaparé par la plus-value, autrement dit « à raccourcir la partie de la journée où l'ouvrier travaille pour lui-même, afin d'allonger l'autre où il ne travaille que pour le capitaliste » (74).

En résumé, selon Lange, « la production de nouvelle valeur et de plus-value, selon Marx, repose sur la différence temporelle entre le travail nécessaire et le travail excédentaire dans le processus de production. Cependant, en ce qui concerne les robots et les machines, il est inutile de distinguer entre le travail nécessaire et le travail excédentaire. Les robots n'ont ni besoin de se reproduire ni ne travaillent pour un salaire. Plus remarquablement, ils sont incapables de produire une nouvelle valeur, c'est-à-dire de préserver leur propre valeur tout en créant une plus-value » (75).



**LA PRODUCTION RÉCURSIVE  
D'ALGORITHMES AVEC DES  
ALGORITHMES PERMET  
L'AUTOMATISATION DE  
PROCESSUS DE TRAVAIL POUR  
LESQUELS NOUS N'AVONS PAS  
D'ALGORITHMES**

(JAMES STEINHOFF, *AUTOMATION AND  
AUTONOMY LABOUR*, 2021)



## Une automatisation générale contrariée par la structure économique

l'incertitude radicale ce qui la rend incapable d'aider efficacement le capital à faire face aux obstacles futurs qui apparaîtront inévitablement. Il lui manque l'approche de cause à effet, de conscience du monde extérieur, de ce qui est réel ou non, ce qui est essentiel pour fonctionner comme travail vivant dans une communauté de travailleurs vivants. Pire, elle vit dans un temps accéléré et est incapable de comprendre les rythmes biologiques, culturels et individuels du développement humain.

L'usage de la machine contribue certainement à détruire certains emplois, cependant, en tant que marchandise, elle requiert une grande quantité de travail pour être produite et pour fonctionner en tant que machine aussi bien au niveau de la maintenance que du traitement des informations produites. Larry Lohmann a raison de rappeler que l'augmentation de la masse des machines est corrélée à une augmentation du recrutement de l'activité humaine pour l'accumulation de capital et même si les promoteurs les plus avant-gardistes de l'IA rêvent d'émanciper le capital du travail rien n'indique pour le moment un tel changement. Au niveau de l'emploi global, de nouvelles tâches apparaissent notamment pour la supervision de l'apprentissage algorithmique (Amazon Mechanical Turk et AppStore d'Apple font travailler 380 000 développeurs), la vente devient logistique, les véhicules et les magasins autonomes demandent des réparateurs et des surveillants humains.

Au paradigme de l'extinction technique du travail humain, du sociologue du travail Juan Sebastián Carbonell propose celui, beaucoup plus pertinent, de sa requalification dynamique :

*« Au lieu d'une disparition, il faudrait plutôt parler d'une prolifération du travail à l'échelle mondiale, dans de nouveaux secteurs d'activité et sous de nouvelles formes. Le sens commun parle de ces changements en termes d'ubérisation,*

*de plateformes ou d'amazonification, autant de néologismes qui cherchent à saisir le phénomène qui consiste à mettre au travail de nouvelles populations en contournant le droit du travail au travers de plateformes numériques, et à exercer une pression à la baisse sur les prix et les salaires en imposant une logique de juste-à-temps, des cadences infernales et des horaires impraticables » (77).*

011110000110000110001101001

### COMMENT L'AUGMENTATION DES TÂCHES AGIT SUR LA PRODUCTIVITÉ ?

L'un des compromis que devra soulever chaque entreprise renvoie à un mécanisme central de la valorisation capitaliste: la tension entre la survaleur absolue et la survaleur relative. Rappelons que, pour Marx, la survaleur absolue représente la survaleur produite par l'allongement de la journée de travail. Par analogie, à l'ère du capital algorithmique, l'augmentation de la survaleur absolue correspond à l'augmentation exponentielle de la quantité de données fournies par l'expérience humaine et le travail digital, notamment par le temps passé devant l'écran. Ici, c'est l'impératif d'extraction qui mène le jeu et le data capital qui bat son plein. De façon complémentaire, la survaleur relative est « issue du raccourcissement du temps de travail nécessaire et d'un changement corrélatif dans le rapport quantitatif des deux composantes de la journée de travail ». Le capital arrive à produire plus de marchandises en moins de temps, ou à baisser le coût de la force de travail, et parvient ainsi à se valoriser via l'accroissement de la productivité. À l'échelle de l'entreprise, l'accroissement de la survaleur relative ou de la productivité par les algorithmes exige de bien décomposer le processus de travail (workflow) en tâches, puis en microdécisions, afin de remplacer certaines composantes, en totalité ou en partie, par les machines algorithmiques. La productivité augmentée par la puissance algorithmique ne procède pas par une suppression pure et simple des emplois, mais par une reconfiguration importante des tâches et une automatisation partielle de celles-ci au sein du processus de travail (Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco, Le capital algorithmique, 2023)

# 5

## Une nouvelle armée de réserve du capital algorithmique

Si le travail n'est pas en danger de mort il serait plus juste de dire qu'il est menacé par une reconfiguration complète au sein d'un processus global de fragmentation, de déqualification et de précarisation du travail que l'IA vient accélérer. La technologie numérique apparaît comme un « laboratoire de l'exploitation capitaliste » selon les termes de Carbonell qui voit dans les transitions en cours la constitution d'une « armée de nouveaux prolétaires du numérique » (78). Pour lui, le remplacement de l'homme par la machine n'est qu'un aspect parmi d'autres de l'automatisation qui implique moins une disparition du travail que sa transformation à travers trois autres impacts : la requalification, l'intensification et le contrôle.

On peut distinguer ici quelques grandes tendances de la restructuration du travail :

Contrairement aux révolutions industrielles passées, il n'y a pas de déversement d'un secteur économique à un autre. La désindustrialisation des années 70 avait provoqué dans les pays du centre un chômage technologique compensé par le développement des services. Cependant, les services n'ont pas réussi à remplacer l'industrie manufacturière comme base d'une nouvelle croissance économique durable. Comme on l'a vu avec la stagnation, les services sont des activités où il est difficile d'augmenter la productivité car ils ne produisent que de la plus-value absolue (par une augmentation du temps de travail pour produire plus). Pour produire des gains de productivité, il faut au contraire générer une plus-value relative (étendre le surtravail pour capter plus de profit sans changer le temps de travail). Selon Benanav :

*« à mesure que l'économie croît, la production réelle dans les « services » tend à croître, mais elle le fait uniquement en ajoutant plus d'employés ou en intensifiant le travail des employés existants, c'est-à-dire par la production de plus-value absolue*

*plutôt que relative. Dans la plupart de ces secteurs, les salaires constituent presque l'ensemble des coûts, donc les salaires doivent être maintenus bas pour que les services restent abordables et rentables, surtout lorsque les acheteurs eux-mêmes sont pauvres : ainsi McDonalds et Walmart aux États-Unis, ou le vaste prolétariat informel en Inde et en Chine » (79).*

Aujourd'hui ce qui se profile est plutôt une intensification de cette tendance, non pas en cherchant de nouveaux secteurs d'employabilité mais en intensifiant l'exploitation du travail et en déplaçant la main d'œuvre vers du travail non-conventionnel ou vers des secteurs sociaux jadis improductifs comme les activités non-rémunérées des usagers du Net et des produits connectés. Dans ce sens le travail improductif ne concerne même plus comme l'affirmait Marx un échange contre du revenu sous forme de salaire mais bien contre une rémunération symbolique, gratuite ou sous-rémunérée : la reconnaissance sociale c'est-à-dire le privilège d'être inclus à bas frais dans le marché du travail, d'être auto-entrepreneur de soi ou d'être visible sur des réseaux sociaux.

Dans ce modèle, il y a les « self-made man », ceux qui se sont fait eux-mêmes en s'insérant dans une société individualiste de pure compétition et les autres, ceux qui cherchent à leur ressembler et ceux qui sont inadaptés. Cette polarisation symbolique masque une autre polarisation qu'implique un système dans lequel la richesse d'une minorité ne peut se développer que sur la précarisation accrue de la majorité.

Le chômage qui s'est enraciné avec la stagnation séculaire avantage des emplois informels ou précaires qui font pression sur le reste du salariat pour déréguler l'encadrement du travail et transformer ses structures en dégradant la rémunération et les conditions de travail. En





insistant doublement sur le remplacement du travail qualifié par les machines et sur la flexibilité qui permet d'ajuster le marché du travail sur celui de la circulation des flux logistiques et des données, l'automatisation impose son rythme. Elle déqualifie les travailleurs en niant les spécificités humaines des aptitudes de travail achevant la dépossession du savoir-faire ouvrier par le capital tout en rétablissant le travail à la tâche :

*« le travail dans le capitalisme de l'IA sera probablement de manière récurrente contingent, déqualifié et jetable, contrôlé par des programmes opaques et, à un certain niveau, incompréhensibles même pour leurs développeurs ; ses éléments humains seront de plus en plus périphériques à la fois à la production et au profit. Le problème n'est peut-être pas tant le chômage que l'impuissance ; une force de travail sans force, à mesure que le capital s'autonomise progressivement par rapport à l'humain. En ce sens, le capitalisme de l'IA pourrait être une période qui ne ressemble pas tellement au fordisme ou au post-fordisme, mais plutôt au processus d'accumulation primitive dans lequel le capital a chassé les populations de la terre vers le travail en usine » (80).*

L'exploitation par la prolifération du travail périphérique vise alors à devenir invisible. La précarité des travailleurs indépendants – les chauffeurs, coursiers et autres livreurs gérés par des applications algorithmiques – est déguisé sous les termes d'auto-entreprenariat, de responsabilité, d'indépendance et d'autonomie. Les tâcherons du micro-travail tirent des revenus complémentaires bienvenus pour compléter des bas-salaires et sont éclatés dans des organisations de travail qui les isolent complètement. Suivant ce modèle, le capitalisme change d'objectif : la tâche de la nouvelle révolution, si révolution il y a, ne serait plus d'absorber les excédents de populations dans de nouveaux marchés structurés de l'emploi comme par le passé mais de les gérer dans la zone grise périphérique à la limite de l'économie réelle

et virtuelle.

L'invisibilité de l'exploitation réelle tend aussi à se cacher derrière l'idée d'une économie immatérielle en réseau. Pourtant l'essor du commerce en ligne s'apparente à l'arbre qui cache la forêt, ici logistique. Les plateformes logistiques incarnées par Amazon sont en effet devenues un dispositif central de l'évolution du capitalisme, « une des principales sources de la création de nouveaux emplois ouvriers dans le monde » pour Carbonell (81). Cette « révolution logistique » rappelle que dans la chaîne de valeur des données « il n'y a pas que l'entreprise et le client, mais toute une chaîne de travailleurs qui les unit » et ce, par l'internationalisation des chaînes d'approvisionnement. La concentration de main d'œuvre dans des entrepôts donne une image toute différente de la fluidité et de la mobilité dont s'enorgueillissent les promoteurs de l'Industrie 4.0. C'est aussi le cas des plateformes de service dominées par le système de *Work-on-demand via app* incarné par Uber. Ici la dématérialisation devient une forme d'externalisation de la quasi-totalité des moyens de travail vers du non-salariat organisé de manières quasi industrielle dans certains secteurs (livraison, transport de passagers, travail à domicile, entretien).

Des formes spécifiques de travail émergent alors, façonné par la chaîne de valeur des données. Malgré leur diversité on pourrait parler de l'émergence d'un emploi disruptif très fortement hiérarchisé :

► En haut de la pyramide se trouve les travailleurs qualifiés accaparés par les grandes plateformes. Steinhoff (82) distingue les scientifiques des données et de l'apprentissage machine, responsables de la création et du déploiement de modèles d'apprentissage automatique qui s'auto-qualifient de « noblesse du travail » et les ingénieurs des données, concentrés sur la création de solutions logicielles autour des grandes données et sur la construction de pipelines de données.

Suivent les analystes de données travaillant avec des outils préexistants pour traiter les données, une population qui compose majoritairement les start-ups plus petites. Les sociologues Vallas et Schor (83) évoquent quant à eux les architectes et concepteurs de plateformes et les consultants basés sur le cloud. En plus de ces catégories, il faut rajouter les data brokers (courtiers des données) et tous les emplois dérivés de la commercialisation des données.

► Les emplois dérivés et indirects se scindent au fur et à mesure que s'agrandit l'entonnoir. Steinhoff évoque deux autres catégories - les travailleurs de service souvent sous-payés et les travailleurs fantômes, les fameux travailleurs du clic - tandis que Vallas et Schor parlent de manière similaire de travailleurs à la demande et micro-travailleurs. Dans la première catégorie entrent les travailleurs du flux concentrés dans les plateformes logistiques et de service (84). Celle des travailleurs fantômes et du micro-travail fait débat sur son champ d'extension car les analyses confondent parfois le travail sous-rémunéré du micro-travail connecté avec le travail non rémunéré et indirect des utilisateurs du Net. On pourrait inclure dans ce dernier groupe, les producteurs de contenus distingués par Vallas et Schor.

► Enfin, il ne faut pas oublier également d'anciennes catégories de travailleurs industriels dont le travail connaît une nouvelle impulsion avec l'essor des outils électroniques : ceux des usines d'assemblage pour produire le matériel informatique et les puces, ceux des mines pour extraire les métaux nécessaires à la fabrication des appareils ou encore ceux qui travaillent à l'installation d'infrastructures notamment énergétiques (câblage, centre de donnée etc...) ou dans les déchetteries des appareils numériques.

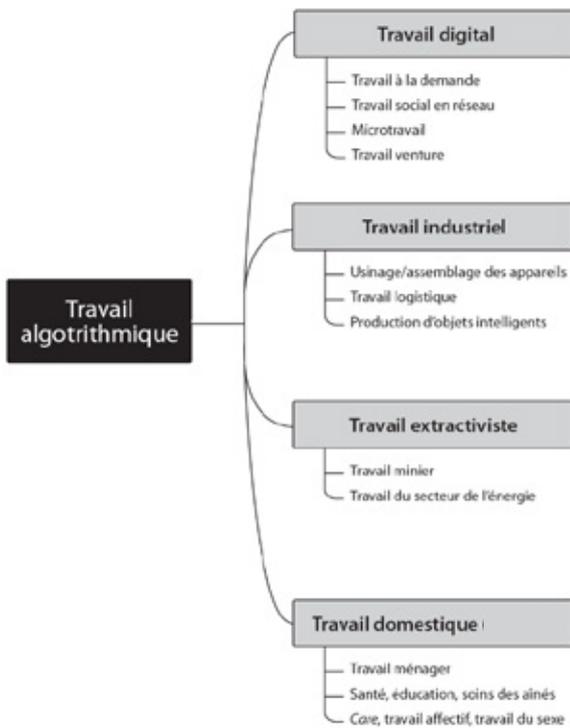
Le digital labor mérite qu'on s'y attarde pour sa diversité. Pour son principal théoricien en Europe, Antonio Casilli (85), il s'agit de toutes les formes

d'activités qui produisent de la valeur suivant des principes de tâcheronisation et de datafication. Incarné par des dispositifs comme le Mechanical Turk d'Amazon qui permet de mettre en relation des entreprises et des individus pour réaliser des tâches qui nécessitent l'intelligence humaine, le spectre du digital labor est bien plus large car il concerne l'ensemble du travail des usagers des plateformes, effectué consciemment ou non, et qui crée différents types de valeurs dit de de qualification (classification ou évaluation de contenu), de monétisation (génération de données et contenus), et valeur d'automatisme (entraînement des algorithmes). Les termes qui tentent de qualifier ce nouveau travail sont multiples (microtravail, travail du clic, *crowdworking*, *digital labor*, *microtasking*...) mais se réfèrent tous à l'idée du développement d'un cyberprolétariat contractuel rémunéré en fractions de centimes par clic. L'IA vient désormais enrôler pour des tâches de contrôle ou de modération (le *data munging* ou *data wrangling* concernant le raffinage ou nettoyage des données): étiquetage et censure d'images, révision de traductions, évaluation et classement de sites et de pages...

Les travailleurs du clic représentent la véritable armée de réserve numérique du capitalisme moderne. Casilli (86) distingue trois types de digital labor : 1) les petits boulots des prestations de services et du travail à la demande (comme Uber ou Deliveroo) qui produisent des données réexploitées par les plateformes ; 2) le microtravail, exécuté par des « microtâcherons » pour des tâches que les machines ne peuvent pas faire, souvent sous forme de clics ; 3) le travail en réseau des « produsagers », où les contributions des utilisateurs enrichissent gratuitement les plateformes, souvent pour des gratifications symboliques.

Si l'on unifie tous ces différents types de travailleurs sous la même étiquette de travailleurs disruptifs ce n'est pas seulement parce qu'ils sont unis à une même chaîne de production basée sur les





### Les quatre moments du travail algorithmique

Source : Jonathan Martineau, Jonathan Durand Folco, Le capital algorithmique, 2023

### Un entrepôt d'Amazon en Espagne

©Wikicommons / Álvaro Ibáñez

innovations de rupture qui exploitent le champ inépuisable des données. C'est surtout parce qu'ils sont soumis à une même discipline et organisation proprement disruptive du travail et de la société, ils sont désormais unis par une même chaîne d'exploitation. En 1997, Clayton Christensen (87) parlait d'innovation disruptive à propos de l'introduction de produits ou de services plus simples, moins coûteux et plus accessibles que ceux existants pour monter en puissance jusqu'à devenir dominant sur les marchés. Aujourd'hui la disruption est sur toutes les lèvres dans un usage courant qui désigne des phénomènes socio-économiques impliquant une rupture significative avec les pratiques et technologies existantes et obligeant les entreprises et les institutions à s'adapter ou à périr. Avec le travail de plateformes,

la disruption s'étend désormais à la question du travail. En bref, un travail disruptif est un travail simplifié, réduisant ces coûts au minimum et visant à s'étendre sur le marché du travail global en faisant pression sur les législations et les formes d'organisation jugées dépassées.

La disruption est une accélération permanente qui ne connaît ni passé, ni futur et qui ignore d'autant plus le temps de travail qu'il est considéré comme un frein à la rentabilité. En cela, elle converge avec l'IA sur la négation de la valeur-travail pour la remplacer par une valeur algorithmique qui substitue des micro-tâches automatisées aux temps de travail conventionnels. Que ce soit au niveau des employés de startups et de plateformes, de travailleurs indépendants ou à la tâche ou

## CHATGPT ET LE MICRO TRAVAIL KÉNYAN



Le micro-travail a été d'abord géré par des plateformes de crowdsourcing (du type Upwork) puis par des startups dans les pays du sud pour pallier à l'explosion de demande d'évaluation de l'IA générative. Les grandes plateformes sont très discrètes sur l'externalisation du travail humain en arrière-plan de l'IA par des contrats de sous-traitance qui reproduisent la logique industrielle de délocalisation vers les zones où le coût du travail est le plus faible. Google emploierait ainsi 10 000 évaluateurs seulement pour la régulation des vidéos YouTube.

Si les chatbots incarnent l'idée d'une automatisation parfaite, l'exemple révélé par le Times en janvier 2023 montre que l'image vendue par OpenAI est loin de la réalité. L'apprentissage automatique génère des biais qu'il faut alors contrôler en aval, un travail de « désintoxication » qui est effectué par des travailleurs précaires. Pour se faire Open AI a employé des travailleurs kenyans externalisés gagnant moins de 2 dollars de l'heure pour étiqueter des données. Selon le Time, OpenAI s'inspire des techniques de filtrages des réseaux sociaux suivant un principe simple : « nourrir une IA avec des exemples étiquetés de violence, de discours de haine et d'abus sexuels pour

que cet outil puisse apprendre ensuite naturellement à détecter ces formes de toxicité. Ce détecteur serait intégré à ChatGPT pour vérifier la toxicité de ses données d'entraînement et les filtrer avant qu'elles n'atteignent l'utilisateur tout en aidant également à éliminer les textes toxiques des ensembles de données d'entraînement des futurs modèles d'IA » (88).

D'où l'utilisation de sous-traitants comme l'entreprise Sama du Kenya pour aider à filtrer l'information. Le problème est la précarité des travailleurs payés 1,50 \$ de l'heure conjugée à l'impact psychologique des contenus violents sous forme de description textuelle qu'il s'agissait d'étiqueter : abus sexuels sur enfants, meurtre, suicide, torture, inceste etc... Le même principe a ensuite été appliqué sur des collectes d'images sexuelles violentes souvent illégales, ce qui a finalement entraîné une rupture de contrat entre Sama et OpenAI, la première refusant d'aller plus loin dans l'exploitation de contenus illégaux même pour lutter contre la diffusion de ces contenus. Limite de l'externalisation et technologie rattrapé par l'humanité de ceux qui la contrôlent. Suite à cette décision de nombreux salariés ont perdu leur travail.

encore de ceux de la logistique tous sont soumis à un management algorithmique agressif. Sous couvert d'autonomie et de responsabilisation et sous des dehors « cool » et épanouissants, la disruption managériale vise à déshumaniser les travailleurs en les soumettant à des procédures absurdes et à façonner une nouvelle organisation du travail « agile » et « flexible » entièrement tournée vers la performance individuelle.

Cette organisation disruptive du travail n'est pas le résultat de l'IA mais de la transition post-fordiste marquée par une contre-révolution néolibérale. Elle a donc centré ces efforts avant-gardistes aux marges du salariat, dans les secteurs les moins protégés (le travail précaire) ou les plus réceptifs aux valeurs qu'elle porte (les cadres). La constitution

de la chaîne de valeur des données maximisée par l'IA constitue en quelque sorte l'aboutissement ultime de ce nouvel esprit du capitalisme marqué par la flexibilité, l'innovation, l'entrepreneuriat et la valorisation des réseaux qui émerge en réponse aux critiques antibureaucratiques des années 1960 et 70. À l'impératif de mobilité des flux et des travailleurs qui passait par une désintermédiation à tous vents (externalisation de la production par la sous-traitance, éclatement du salariat par l'essor du travail temporaire, de l'intérim, du portage salarial, du travail nomade...) succède une nécessaire réintermédiation pour maintenir l'équilibre du système : celle des algorithmes. Un article sur Uber résumait bien la situation : « *En clair : les robots ne vont pas vous piquer votre job, mais devenir votre boss (...)* Et ce ne sera pas



*forcément plus facile* » (89).

L'économie de plateforme s'est d'abord constituée comme une économie parallèle qui entre en compétition avec l'économie ancienne toujours marquée par un salariat majoritaire. Elle vise aujourd'hui à s'imposer pour faire place nette notamment en incitant les politiques publiques à s'adapter. En France, les Uber files montre comment le pouvoir s'est accommodé de l'existence de plateformes comme Uber et à tout fait pour freiner les réglementations à leur rencontre (90). Encore récemment la France a cherché à saboter la directive plateformes de l'Union Européenne au prétexte qu'elle pourrait remettre en cause l'auto-entreprenariat, un statut cache-misère bien utile pour faire baisser artificiellement le chômage (91). Les péripéties des relations conflictuelles entre plateformes, législations et pouvoirs politiques nous entraineraient ici trop loin, on se contentera de noter que sur le front de la dérégulation du statut du travail le modèle disruptif s'est heurté à toute une série d'obstacles juridiques et à des résistances sociales et politiques qui ont entravé son expansion.

C'est donc à travers la diffusion en libre-accès ou la commercialisation des outils IA qu'il faut comprendre le changement d'orientations stratégiques des promoteurs de l'IA. Aujourd'hui la disruption est du côté de l'IA générative. Il ne s'agit plus de disrupter sur la forme (la réglementation du travail) mais sur le fond (les pratiques d'entreprise). Comme on l'a rapidement abordé dans la partie précédente, l'impact de l'IA s'évalue dans l'immédiat sur une restructuration des tâches dans certains métiers. L'IA se vend avec l'argument qu'elle améliore la productivité des salariés en libérant du temps. Côté face, l'automatisation remplace le travail, côté pile il l'accompagne. Peu importe les termes employés - complémentarité, aide, symbiose, interdépendance, collaboration ou coopération - les robots et algorithmes partenaires sont présentés comme une augmentation des

capacités humaines.

En soi, cette collaboration s'apparente à une relation inégale car elle neutralise toute idée de dialogue entre humains et machines. Si des programmes d'IA génératives peuvent être utiles pour des tâches ponctuelles, ils contribuent généralement à réduire l'autonomie d'action et de jugement des travailleurs. Certains métiers pourraient alors paradoxalement se trouver diminuer dans leurs capacités d'expertise au fur et à mesure que l'IA augmente l'activité. Un article montre par exemple comment l'introduction de l'IA transforme l'activité créative du design en une activité de paramétrage que le système automatisé doit suivre (92). L'IA renforce encore l'effet d'intensification du travail qui était déjà très largement documenté depuis le tournant numérique. La surconnexion permet un allongement de la durée du temps de travail par la pression à rester connecté, elle augmente le rythme et la charge de travail calqué sur les objectifs d'efficacité et de rapidité des flux interactionnels entre clients, algorithmes, managers et exécutants.

Surtout, ils renforcent le contrôle et la surveillance des travailleurs et deviennent un substitut du patron et du manager. Le management algorithmique vise en effet à automatiser l'évaluation des salariés, leur recrutement et l'organisation de leur temps de travail derrière une interface qui cache le commanditaire. Que ce soit les algorithmes des travailleurs de plateformes qui incitent en permanence à accepter plus de missions, ou des dispositifs qui visent à optimiser le travail individuel, tout est fait pour enfermer le travailleur dans une relation de dépendance à la machine.

L'économiste Cédric Durand (93) évoque ainsi les services logiciels proposés par l'entreprise Sayint, partenaire de Microsoft, pour enregistrer et noter les conversations des téléopérateurs suivant leurs intonations et l'obéissance aux règles prescrites.

## JAMES STEINHOFF : DATA SCIENTIST, LE MÉTIER LE PLUS SEXY DU 21ÈME SIÈCLE ?

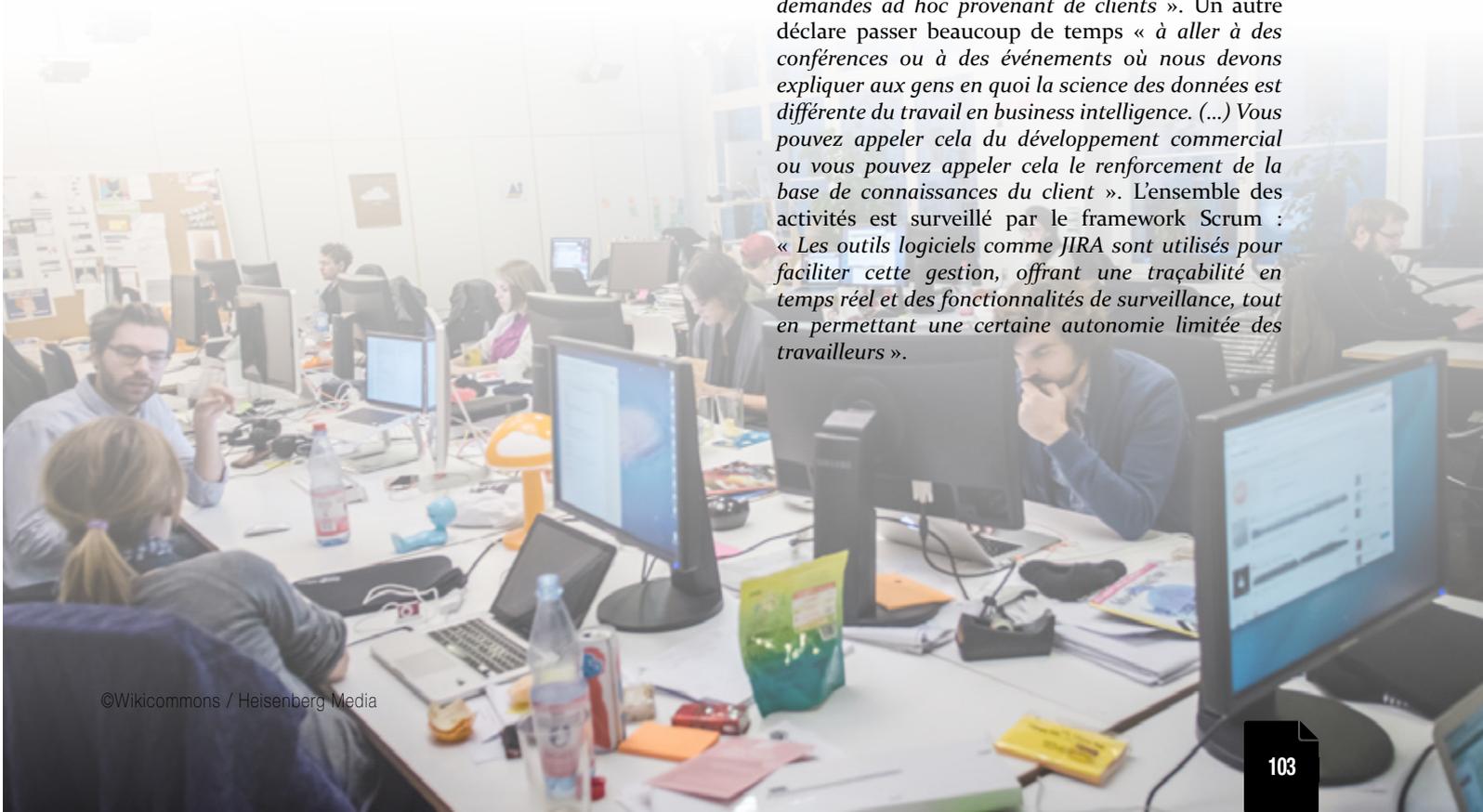
L'argument de vente est révélateur : « *vous pouvez être certain que vos salariés sont au niveau de vos exigences 100 % du temps* ». Enfin, le problème de l'explicabilité de boîtes noires opaques, les fameux systèmes d'apprentissage, posent un grave problème de dialogue social et de démocratie au travail. Derrière l'aide bienveillante de la machine pour améliorer les tâches, c'est donc avant tout la poursuite et l'aboutissement d'un mouvement de déqualification et de dépossession du savoir-faire que poursuivent les concepteurs d'IA.

Derrière l'optimisme affichée perce cependant une inquiétude bien réelle dans le milieu des plateformes et des cabinets de conseil acquis à leur cause. Jusqu'où l'IA peut se diffuser ? S'agit-il d'une tendance passagère ou d'un vrai changement structurel ? L'automatisation est plus lente que prévue et certains analystes font déjà état d'un plateau quant à l'adoption de l'IA dans le reste de l'économie. C'est ce qu'observe une publication du Ministère de l'Économie qui cite un responsable de McKinsey surpris par la tendance stationnaire de cette diffusion depuis quelques années: « *Nous voyons le potentiel de cette technologie pour créer de la valeur dans à peu près tous les secteurs et toutes les fonctions et on pourrait penser que l'adoption ne cesse de croître* » et pourtant « *ce n'est pas exactement le cas* » (94).

Parmi toutes les études critiques sur la nouvelle économie de l'IA, celle de Steinhoff (95) se distingue par son aspect ethnographique qui l'a conduit à enquêter auprès des data scientists et autres ingénieurs des données. Le portrait qu'il en dresse est édifiant.

Les entreprises cherchent à maximiser les profits rapidement, ce qui se traduit par des heures de travail bien au-delà de la semaine de travail typique de 40 heures. Les employés rapportent souvent travailler plus de 50 à 80 heures par semaine, voire plus. Les périodes de travail intense et non-stop pour répondre à des échéances ou des problèmes techniques sont connues sous le nom de marches de la mort. Les travailleurs doivent constamment apprendre de nouvelles compétences et se tenir au courant des évolutions de leur domaine pour rester compétitifs dans une ambiance où leur travail consiste à programmer des machines dont l'objectif est de les remplacer. De quoi inciter les plus ambitieux à expérimenter de nouvelles techniques pour assurer la survie de leur poste. L'apprentissage automatique vient rajouter l'incertitude du manque de rentabilité des modèles d'apprentissage car le caractère expérimental de la R et D est aussi dirigé par un impératif de mise sur le marché des produits d'IA.

Steinhoff précise que l'influence du client sur le processus de travail peut être importante car de nombreuses entreprises d'IA offrent un service de consultation dans le cadre de leur modèle commercial. La pression des clients vide le travail de son contenu scientifique et technique pour le remplacer par des tâches de service client ou de commercial. Un data scientist affirmait ainsi passer 40 % de son temps de travail à « *répondre à des demandes ad hoc provenant de clients* ». Un autre déclare passer beaucoup de temps « *à aller à des conférences ou à des événements où nous devons expliquer aux gens en quoi la science des données est différente du travail en business intelligence. (...) Vous pouvez appeler cela du développement commercial ou vous pouvez appeler cela le renforcement de la base de connaissances du client* ». L'ensemble des activités est surveillé par le framework Scrum : « *Les outils logiciels comme JIRA sont utilisés pour faciliter cette gestion, offrant une traçabilité en temps réel et des fonctionnalités de surveillance, tout en permettant une certaine autonomie limitée des travailleurs* ».



## 6 Une nouvelle armée de réserve du capital algorithmique

Résumons : la désindustrialisation des pays développés a marqué l'émergence d'une économie stagnante ou tout du moins aux dynamiques de croissance et de productivité faibles malgré la prolifération d'innovations liées au numérique qui n'a pu inverser la tendance. Freinée par les limitations structurelles de l'industrie, l'automatisation s'est alors redéployée vers des secteurs improductifs de service liés à la circulation du capital. Dans ce contexte, entre en crise la valeur basée sur un travail remodelé par les impératifs de rentabilité. Pour générer du profit en l'absence de gains de productivité il faut en effet dégrader les salaires et les conditions de travail en prenant le risque qu'une précarisation accrue des travailleurs pèse sur la demande et affecte l'offre et donc les perspectives de reprise.

Dans cette situation on comprend que l'automatisation portée par l'IA soit devenue centrale dans les promesses d'un avenir radieux capitaliste. A la crise de la valeur-travail succéderait la valeur-algorithmique qui travaillerait à notre place ou nous aiderait à mieux travailler. Pourtant cette annonce n'est pas suivie d'effets car l'automatisation fait déjà partie de l'équation de la spirale infernale de la stagnation, elle n'est pas une solution mais bien un facteur parmi d'autres de la faiblesse actuelle du capitalisme. Comment comprendre alors l'insolente prospérité du secteur des hautes technologies et en particulier des Big Tech ?

Les entreprises qui bénéficient d'une forte capitalisation peuvent plus facilement mettre en place des contre-tendances à la baisse du taux de profit par la fusion-acquisition d'entreprises innovantes et rentables par le déplacement des activités sur de nouveaux marchés en générant une plus-value extra. En surmédiatisant la question de l'automatisation, on oublie celle de la datafication. Les grandes plateformes tirent en effet leur bénéfice

de la revente des données à des fins publicitaires ou de la diffusion des produits dérivés de leur modèles d'apprentissage par les données. Les annonceurs fournissent en effet 89 % des recettes de Google et 96,6 % de celles de Facebook (96).

Pour bien comprendre comment fonctionne ce système il faut saisir comment les plateformes profitent de deux dynamiques que l'on qualifiera ici d'effet de dissociation et d'effet d'évitement.

L'effet de dissociation tient de l'importance prise par la mise en réseau. Alors que l'économie réelle entrerait en crise, les plateformes ont constitué leur fortune en créant une économie parallèle grâce aux possibilités qu'offrait le cyberspace de dupliquer virtuellement sur le net des services déjà existants. La chaîne de valeur des données est née sur cet espace virtuel et vierge de toutes réglementations, une *terra nullius* libre d'être exploitée en toute impunité et offrant un avantage comparatif démesuré. C'est sur l'intangibilité des actifs que les plateformes ont orienté leurs modèles d'affaires c'est-à-dire sur des moyens de production immatériels comme peuvent l'être les codes informatiques ou les bases de données répliquables à l'infini sans jamais perdre leur qualité intrinsèque ce qui donne lieu à des rendements d'échelle croissants.

Pour Cédric Durand (97) les entreprises numériques peuvent capter ainsi une rente différentielle des intangibles qui viennent renforcer d'autres rentes liées à la propriété intellectuelle, aux monopoles naturels et à l'innovation dynamique. Une situation qui s'apparente à un nouveau féodalisme. Comme jadis les propriétaires terriens captaient une rente du monopole liée à la terre en enrôlant le reste de la société dans une relation de dépendance qui conditionnait l'accès aux services essentiels, le technoféodalisme développe une rente liée aux productions intangibles du cyberspace



TAUX DE PROFIT ET MONOPOLES

111110000110000110001101001

« Une autre des tendances majeures permettant l'amélioration du taux de profit est l'accaparement de nouveaux marchés par une entreprise. Lorsque nous parlons de nouveaux marchés, il est question ici de nouveaux secteurs de production, voire de nouveaux champs d'accumulation. Ces nouveaux secteurs émergent soit à travers la marchandisation liée à la création de nouvelles technologies et techniques créant ainsi de nouveaux besoins (par exemple la publicité sur les réseaux sociaux), soit par la marchandisation d'éléments qui ne l'étaient pas auparavant (par exemple : la marchandisation de l'espace par Tesla ou encore les sites payants pour rencontrer de nouveaux amis). Ces nouveaux marchés s'étendent ensuite progressivement de manière géographique au fur et à mesure que les entreprises pionnières dans la création de ces marchandises font de même. Ces nouveaux marchés sont à la fois de nouveaux champs d'accumulation et de nouveaux champs de débouchés. Les entreprises avant-gardistes dans un nouveau secteur de production se trouvent ainsi dans une position avantageuse leur permettant à la fois :

D'être en situation de monopole le temps que d'autres concurrents émergent sur le marché et donc, durant cette période, de fixer les prix qu'elles souhaitent. Par exemple, Facebook est en situation d'imposer le prix et les modalités qu'il désire pour les publications sponsorisées qu'il vend à des annonceurs, personne n'étant à même de le concurrencer. Il maximise ainsi son taux de profit.

De bénéficier d'avantages technologiques dans la production de ces marchandises nouvelles. L'ancienneté dont jouit la société pionnière dans un domaine lui laisse plus de cycles d'accumulation pour investir dans la

modernisation de sa production, la conception de nouvelles machines ou l'amélioration de l'organisation de sa production. Elle en tire ce que l'on appelle une plus-value extra. C'est-à-dire une plus-value supplémentaire différentielle par rapport aux autres concurrents qui dure le temps qu'ils mettent à rattraper l'entreprise avantagée. Par exemple l'automatisation des entrepôts d'Amazon et la mécanisation de la main d'œuvre, même humaine, lui permettent de dégager une plus-value extra substantielle par rapport à ses concurrents.

Dès lors, maintenir ces avantages devient primordial pour les entreprises qui en bénéficient puisqu'ils contrebalancent temporairement la chute de leur taux de profit. Elles se retrouvent ainsi dans une course au monopole et à la plus-value extra rendus principalement possibles par l'augmentation de leur capitalisation boursière.

Elles maintiennent leur situation de monopole en tentant de faire l'acquisition de chaque entreprise opérant dans leur secteur de production qui pourrait leur faire concurrence. Elles restent ainsi maîtresses de leur prix de vente, mais continuent également l'extraction de plus-value extra. Leurs concurrents n'ayant pas eu assez de temps pour se développer avant d'être rachetés et d'atteindre le même degré de rationalisation de la production, ils ne sont pas en mesure de rattraper leur retard technologique ».

(Ben Malacki, Plongée dans le mécanisme des contre-tendances à la baisse du taux de profit chez les GAFAM, Revue en ligne L'orage se fait attendre, 29 décembre 2020)

Les sphères d'Amazon  
©Wikicommons / Joe Mabel





qui relève donc d'un dispositif non productif de captation de valeur.

L'effet d'évitement résulte de cette dissociation entre économie réelle et virtuelle dans le sens où ces plateformes se sont développées en pensant éviter le poids des législations nationales, des négociations collectives et des pesanteurs administratives et bureaucratiques. On comprend mieux dans ce sens la rhétorique de la flexibilité et de l'agilité. En contournant les politiques fiscales ou réglementaires sur le travail, ces entreprises ont bâti des empires qui cherchent volontairement à se déconnecter des rapports de force qui traversent l'économie. A travers la rente qu'offrent les données, les plateformes créent « des mécanismes de capture permettant à des capitaux de nourrir leurs profits par prélèvement sur cette masse globale, tout en limitant leur implication directe dans l'exploitation et en se déconnectant des processus productifs » (98). L'économie de l'IA va même jusqu'à créer ces propres lois en rupture avec certains principes du néolibéralisme. Amazon, par exemple distribue très peu de dividendes et préfère réinvestir ses bénéfices dans l'innovation permanente.

Les déclarations de Sam Altman (99) illustrent bien cette tentative de contourner le libre-marché : « J'aime le capitalisme. [Mais] si l'IA (intelligence artificielle générale) se concrétise vraiment, je peux imaginer toutes les façons dont elle pourrait briser le capitalisme ». Par capitalisme il faut ici comprendre que pour un certain nombre d'entrepreneurs de l'IA, le mécanisme de la concurrence libre, loyale et non faussée est devenu inadapté et représente de plus en plus un frein aux prétentions monopolistiques des grandes entreprises technologiques.

Les effets croisés de dissociation et d'évitement sont à l'origine de cette hallucination collective qu'est l'intelligence artificielle, une illusion de prospérité dans un monde dévasté à tous les niveaux par le capitalisme. Cette hallucination fonctionne tant

que les profits sont aux rendez-vous alimentant une sorte de bulle d'innovations permanentes pour maintenir une pression disruptive sur le reste de l'économie. Car avec le capitalisme de l'IA, il ne s'agit pas seulement de disrupter la société en s'attaquant aux cadres sociaux du travail hérités de l'État providence comme ont pu le faire les politiques néolibérales depuis les années 80 mais bien de transformer aussi le capitalisme. Ainsi Geordie Rose, le patron de start-up Sanctuary Cognitive Systems Corporation visant à développer des robots humanoïdes, assume une position plus sincère : « Ce dont nous parlons, c'est de modifier fondamentalement la base du capitalisme lui-même » (100).

Les plateformes ne sont pas ici seulement rentières. Durand a à moitié raison quand il les envisage comme une forme d'économie parasitaire fondée sur les actifs intangibles. Car l'intangibilité des données doit aussi être coordonnée à la production et à la commercialisation d'actifs tangibles comme les matériaux, les énergies et les équipements. De même que la valeur produite dans le cyberspace se réalise à condition d'accéder à des marchés bien réels qui fixent les prix.

Les plateformes ont donc besoin de se valoriser dans la production et de diffuser leurs produits pour pouvoir alimenter et perpétuer leur monopole :

« l'économie politique des plateformes n'est pas que rentière et, en tant qu'hybrides marché-entreprise, les plateformes ont effectivement recours à des processus de marchandisation et à des mécanismes de marché pour marchandiser des actifs de données, marchandiser les rapports entre leurs usagers et, (...) exploiter le travail digital de ceux et celles qui sont des travailleurs et non des serfs. Les plateformes, au contraire des seigneurs féodaux, organisent activement la production en coordonnant les différents types d'usagers à l'aide de leurs algorithmes. En outre, l'existence de mécanismes rentiers est tout à fait compatible avec

*le capitalisme, et ne signifie pas nécessairement un retour vers le futur féodal » (101).*

Avec un pied dans l'économie rentière de la datafication et un autre dans l'automatisation productive, l'économie de l'IA apparaît à bien des égards comme ayant une nature paradoxale. La nature des plateformes comme hybrides marché-entreprise leur assure une position monopolistique en tant que marché tout en créant une compétition bien souvent déloyale en tant qu'entreprise. Ces entreprises ne sont pas déconnectées du réel, elles tentent au contraire de connecter le monde réel à la réalité parallèle du cyberspace. A l'inverse des seigneurs féodaux, la place des plateformes n'est pas acquise par une loi naturelle qui confère à la noblesse une position innée dans la société par hérédité. Le principe de la disruption est au contraire de faire table-rase du passé et de plonger le monde dans une accélération permanente qui vise à perdre en route les concurrents et à contourner les obstacles.

Le développement des plateformes est tout entier compris dans ce que Cédric Durand nomme le consensus de la Silicon Valley qui contrairement au consensus de Washington (l'acte fondateur du néolibéralisme) « met davantage l'accent sur l'efficacité dynamique du capitalisme en tant que mouvement de destruction créatrice que sur l'efficacité statique de l'allocation des ressources par le marché » (102). L'innovation devient une doctrine basée sur la rhétorique de la destruction créatrice qui ici s'apparente plutôt à une création destructrice « dès lors que les efforts pour déployer le nouveau paradigme techno-économique s'accompagnent d'une désagrégation des rapports sociaux caractéristiques de la phase précédente et fragilisent la dynamique économique du point de vue de la reproduction de ses conditions matérielles et politiques » (103).

Le consensus de la Silicon Valley visait à la dynamisation continue de l'économie, à une

autonomie et une créativité accrue au travail, une plus grande ouverture et mobilité et une prospérité partagée dans le cadre d'un dépérissement de l'État. Et c'est l'inverse qui est advenu par un renforcement du contrôle et une concentration excessive des richesses que vient entretenir l'intervention étatique à coup de subventions publiques énormes. La question du monopole des grandes plateformes devient alors cruciale pour comprendre le développement contradictoire de l'IA qui ne se heurte pas seulement aux structures de l'économie globale mais aussi à ses propres limites.

Comment s'organise ce monopole ? Les Big Tech bénéficient d'abord des apports plus anciens de la numérisation. L'accumulation de données fonctionne comme une accumulation préalable de capital, ce qui leur donne un temps d'avance sur d'éventuels concurrents. En revanche, les entreprises qui ne disposent pas de telles ressources en données, comme IBM, rencontrent des difficultés pour commercialiser l'IA. Les entreprises les plus performantes sont donc celles qui possèdent de grandes bases de données, or il est très difficile pour un nouvel entrant d'acquies ces bases, ce qui signifie « que les industries axées sur l'IA tendent naturellement vers le monopole, entraînant simultanément une baisse des prix et l'élimination de la concurrence entre les entreprises » (104).

L'avantage des grandes bases de données tient aux mécanismes de l'apprentissage automatique dominé par un principe de rendement croissant et de boucle de rétroaction positive : une meilleure précision de prédiction attire plus d'utilisateurs qui génèrent plus de données, ce qui entraîne à son tour une meilleure précision de prédiction (105). Dans cet univers, la concentration des richesses tient d'abord au principe du « gagnant rafle tout » (*winner-takes-all*) qui conditionne une volonté monopolistique et empêche une diversification et une multiplication des



entreprises qui n'ont pas d'ancrages dans le monde des données.

**Les Big Tech contrôlent l'ensemble de la chaîne de production des données,** de l'infrastructure (les centres de données et le cloud) jusqu'à la diffusion (la propriété intellectuelle, les brevets et la vente de produits et de services) en passant par le développement (les équipes de recherche).

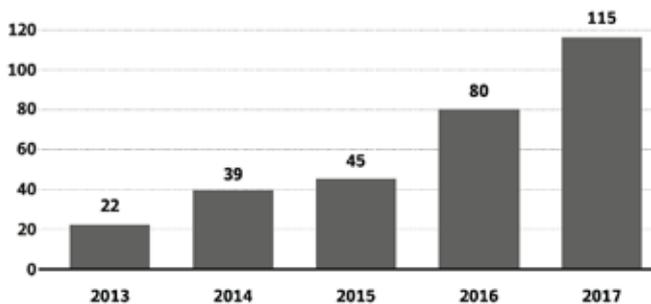
**Les Big Tech capturent la rareté des capacités de traitements des données.** Ce faisant, elles organisent des coûts d'entrée plus élevés sur le marché pour limiter la concurrence. L'IA est un marché pris entre la massivité de l'information et la rareté des capacités de traitement de l'information, une rareté qui s'exprime aussi dans le marché très réduit des travailleurs qualifiés et du matériel disponible. Dans ce cadre, le monopole est le seul qui puisse assurer une allocation rentable des ressources. C'est par exemple le cadre du phénomène de la guerre des puces. Cette industrie essentielle est dominée par la Taiwan Semiconductor Manufacturing Company mais la demande excède largement l'offre. La concurrence effrénée fait monter les prix et limite le développement des IA qui nécessitent une quantité faramineuse de puces électroniques. C'est ce qui pousse Sam Altman à critiquer le libre-échange et à demander des milliards d'investissements pour bâtir un monopole au nom du bien commun... et de ses intérêts privés. Il faudrait selon l'entrepreneur « briser le capitalisme de marché tel qu'il existe, car il serait, par essence, sous-optimal » rappelle Apolline Guillot dans le média Philonomist (106).

**Les Big Tech captent l'innovation pour mieux la canaliser.** Suivant une forme d'externalisation de l'innovation, les Big Tech développent des modèles d'intégration verticale en intégrant les activités de startups innovatrices dans leur processus de production par des rachats. Entre 2011

et 2019, les GAFAM ont acquis une entreprise tous les 10 jours soit 667 au total... (107) Parmi les plus connues, DeepMind, une société de recherche en intelligence artificielle générale et en apprentissage profond basée à Londres, a été acquise par Alphabet (Google) en 2014 pour 500 millions de dollars ; la startup Siri de reconnaissance vocale et de compréhension du langage naturel a été achetée par Apple en 2010. Les grands barons du Net investissent parfois personnellement : c'est le cas d'OpenAI avec Elon Musk, de Vicarious pour la robotique qui indiquent sur sa page être parrainée par Jeff Bezos, Elon Musk, Mark Zuckerberg et Samsung. De la même manière les plateformes s'arrachent les chercheurs universitaires les plus talentueux dans des contrats dorés qui rappellent ceux des grands footballeurs.

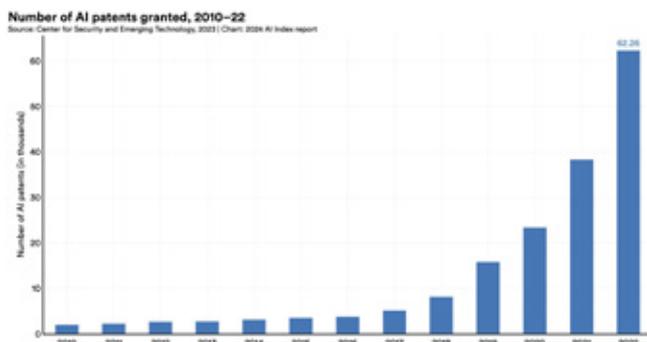
**Les Big Tech cultivent leur avantage concurrentiel par la recherche.** En réinvestissant leurs richesses dans la recherche, le développement et l'amélioration de leur capital fixe, les plateformes s'arrangent pour avoir toujours une longueur d'avance. Les dépenses de R&D d'Amazon atteignent 42,7 milliards de dollars, celles d'Alphabet (Google), la société mère de Google, sont passées de 16,6 milliards à 31,5 milliards de dollars en 2021. Le dépôt de brevets vient alors privatiser les résultats des recherches en permettant leur diffusion au compte-goutte.

**Les Big Tech distribuent l'innovation selon leur propre règle.** Comme on l'a vu, l'open data relève aujourd'hui d'une stratégie de diffusion des produits créés par les plateformes. Pour Evgeny Morozov (108), cette stratégie relève du datawashing qui consiste à diffuser une image d'ouverture quand en réalité, les plateformes partagent des données peu utiles ou biaisées en se réservant les données stratégiques. Steinhoff souligne aussi que le partage d'infrastructure comme le cloud renforce la dépendance aux outils développés par les plateformes : « *il faut utiliser le logiciel de Google pour exploiter pleinement les*



### Nombre d'acquisitions de startups en IA entre 2013 et 2017

Source : Lisiane Lomazzi et alii, Financer l'intelligence artificielle,



### Nombre de brevets en IA déposés entre 2010 et 2022

Source : Université de Stanford

011110000110000110001101001

*avantages des puces d'IA spécialisées de l'entreprise. De cette manière, la distribution gratuite de TensorFlow peut être exploitée pour orienter les développeurs vers le cloud de Google. L'open-source fonctionne comme une technique pour dominer le marché de l'IA » (110).*

Par leur position de monopoles, les grandes plateformes participent d'une régulation prédatrice où le prédateur devient protecteur dans le cadre d'une relation de domination continue. Pour Durand « identifier la prévalence de la prédation sur la production dans l'économie politique du numérique (...) suggère que les investissements dans la protection et l'expansion du contrôle sur la rente numérique prennent le pas sur l'investissement productif » (111). Aux États-Unis, le Comité antitrust de la Chambre des Représentants publiait en 2020, dans une approche

### COMPRENDRE LA CHAÎNE DE VALEUR DES DONNÉES

Symbole de cette fausse économie de partage, Open AI, le créateur de Chat GPT, affichait au départ l'idée d'une plateforme de partage open data visant « démocratiser l'IA en tant que nouvelle plateforme technologique ». Ce laboratoire de recherche en IA s'est progressivement transformé en entreprise. Des brevets aux applications, en passant par les résultats de recherche, tout devait être accessible suivant l'idée affichée de son cofondateur Sam Altman de rompre avec les logiques capitalistes. Les gigantesques investissements qui ont permis sa création proviennent pourtant de fonds privés, tel que ceux d'Elon Musk, tandis que l'entreprise est étroitement liée à Microsoft qui a investi un milliard de dollars en 2019 suivi de plusieurs autres milliards en 2023 suite au succès de Chat GPT.

Le départ d'Elon Musk et la tentative de licenciement de Sam Altman a pourtant montré les tensions internes qui ont résulté du succès de la startup. OpenAI a d'ailleurs changé de statut en passant d'organisation à but non lucratif à une entreprise à profit plafonné. Microsoft collectera finalement 75 % de tous les bénéfices d'OpenAI jusqu'au remboursement complet de son investissement (10 milliards de dollars). Une fois que OpenAI aura remboursé sa dette, Microsoft acquerra une participation énorme de 49 % dans la société (109). En rupture avec les promesses initiales, des versions améliorées de ChatGPT sont désormais payantes comme ChatGPT Plus qui coûte depuis 2019 20 \$ par mois.

similaire, un rapport contre les GAFAM en les accusant de mener des acquisitions prédatrices avec une volonté anticoncurrentielle, faisant peser un risque d'affaiblissement du dynamisme des innovations et de la démocratie.

Dans ce contexte quels bénéfices peuvent espérer tirer les sociétés de cette économie fermée ? C'est peut-être la plus grande hallucination collective de l'IA : celle de l'espoir d'un ruissellement illusoire et d'une prospérité promise depuis maintenant plus de trente ans par l'alliance entre le néolibéralisme et les TIC. L'IA reçoit beaucoup mais donne peu. Comme le rappellent des chercheurs canadiens (112) à propos du développement de grappes d'innovations IA à Montréal, le ralentissement des investissements privés après la crise des années 2010 a motivé des investissements publics plus importants pour prendre en charge



des politiques de reprise en stimulant l'innovation.

Cette politique misait sur des bénéfices économiques indirectes : création d'emplois, attractivité permettant d'augmenter le PIB et les impôts, prestige territorial. Les chercheurs notent au contraire que rien ne garantit que les politiques publiques soient alignées directement sur l'intérêt collectif car les richesses produites sont orientées vers une chaîne de valeurs internationale qui bénéficie peu aux populations locales, ni en termes d'emploi (l'IA nécessite peu de main d'œuvre), ni en termes fiscal car les hubs technologiques s'installent là où les impôts sont les plus faibles. Quant aux efforts mis en place pour doper la recherche avec des fonds publics, ils ne se concrétisent pas forcément par des retombées économiques puisque rien ne garantit que les expérimentations de laboratoire puissent se traduire par des usages commerciaux.

On entre alors dans un cercle vicieux : les collectivités publiques investissent dans la recherche et le développement d'écosystèmes et d'infrastructures très coûteuses, les startups prennent tous les risques en expérimentant de nouvelles solutions et en cherchant à innover, les grandes entreprises raflent la mise en les rachetant et en déposant des brevets qui privatisent les innovations et empêchent leur diffusion à une plus grande échelle. En somme on retrouve ici l'effet d'évitement:

« En profitant de leur pouvoir d'acquisition, les grandes entreprises éviteraient une vaste partie des risques financiers liés à la recherche fondamentale, esquiveraient les coûts liés au développement des applications, mais cueilleraient tout de même les fruits des efforts nombreux qui permettent

seulement à quelques entreprises de ce domaine de tirer leur épingle du jeu. (...) L'accès aux données et au code source des logiciels produits par des institutions publiques permettrait aux GAFAM de les réutiliser plus facilement dans le cadre des recherches menées dans leur laboratoire. Or, ces entreprises ne donnent accès ni au code source de leurs logiciels ni à leurs données pourtant collectées dans le cadre d'usages sociaux à un niveau local. Ainsi, bien que les chercheurs d'ici ne travaillent pas pour les GAFAM dans la Silicon Valley, ces grandes entreprises parviendront tout de même à tirer avantage indirectement de leurs savoirs, sans même avoir à payer leurs salaires » (113).

“  
**COMME LA RENTABILITÉ DE L'INVESTISSEMENT DANS L'INNOVATION EST INCERTAINE ET QU'ELLE PREND DU TEMPS À SE CONCRÉTISER, L'AIDE GOUVERNEMENTALE DEVIENT CRUCIALE POUR LES ENTREPRISES PRIVÉES, PARTICULIÈREMENT EN CONTEXTE DE CRISE ÉCONOMIQUE MONDIALE ALORS QUE LE SECTEUR PRIVÉ HÉSITE À PRENDRE DES RISQUES**  
LISIANE LOMAZZI ET ALII, FINANCER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, QUELLES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES POUR LE QUÉBEC ?, 2019

Les grands développeurs d'IA bénéficient donc des financements de la recherche soutenus par les collectivités publiques, d'infrastructures publiques et d'investissements privés qui sont ensuite redistribués par le cloud et l'edge computing de manière inégalitaire sous le contrôle de ces mêmes plateformes qui se transforment alors en fournisseurs de services.

Et si finalement le premier frein au développement de l'IA serait les grandes plateformes elles-mêmes ? Le monopole capitaliste agit directement sur l'innovation en enfermant les investissements sur le long terme dans les grandes entreprises tout en réduisant l'innovation des startups à des cycles éphémères. Pour Immanuel Wallerstein (114), l'IA intervient donc dans une période de régression que les quasi-monopoles des plateformes ne feront que renforcer en venant alimenter une crise de la concurrence. Sous la pression de nouveaux acteurs, les monopoles tenteront d'augmenter le coût de la main-d'œuvre ce qui réduira leurs profits, provoquant une



guerre des prix et des ventes à perte. L'option des délocalisations privilégiée jusqu'ici sera par ailleurs de de moins en moins possibles dans un monde chaque fois plus interconnecté et où les transferts de richesses par la financiarisation n'augmente pas pour autant la taille du capital.

On assiste dans ce cadre à une guerre des plateformes suivant l'expression de Srnicek (115). Pour ce dernier, malgré leur tendance monopolistique, les Big Tech sont pris dans une spirale concurrentielle qui toutefois change de forme, se déplaçant des prix vers la collecte et l'analyse des données. La collecte intensive de données devient fondamentale pour les plateformes, sous la double pression d'un système qui repose sur des impératifs de concurrence et de rentabilité. Elles sont alors entraînées dans une fuite en avant qui pousse toujours plus loin le perfectionnement des innovations et des dispositifs d'extraction. Les entreprises doivent analyser des quantités toujours plus vastes de données, nécessitant des outils chaque plus sophistiqués, ce qui renforce leur centralisation.

Les plateformes numériques se livrent une concurrence acharnée pour dominer les interfaces utilisateur, cruciales pour l'interaction entre les plateformes et les usagers. Google, longtemps hégémonique grâce à son moteur de recherche, voit sa position contestée par les moteurs de recherche intégrés d'Amazon et Facebook. Désormais la lutte s'étend du côté de l'AI générative. OpenAi qui est quasiment devenu une succursale de Microsoft mène la lutte avec ChatGPT et Microsoft Azure contre Amazon Web Services et Google Cloud Platform (GCP). Toutes ces tendances accélèrent la formation d'écosystèmes clos autour du petit groupe des Big tech qui investissent en fonction des innovations des autres et non des nécessités économiques.

Difficile dans ce contexte d'imaginer que ce modèle soit pérenne. On pourrait imaginer une

ouverture forcée à la concurrence par un cycle d'essoufflement interne et de pressions externes notamment par des mouvements de contestation sur le droit aux données et les libertés publiques ou par des politiques de régulation qui s'inquiètent constamment du pouvoir des plateformes. Mais dans l'immédiat ce à quoi on assiste est une fuite en avant dans la course aux données. En tentant de pallier aux effets décevants de l'automatisation par la datafication, les Big Tech ont découvert une manne apparemment intarissable de profits avec le Big data créée pour ainsi dire ex-nihilo par l'Internet. Elles s'accrochent désormais à cette source de richesse de manière totalement irrationnelle à l'image d'un chercheur d'or défendant bec et ongles son filon. Et c'est précisément cette fuite en avant qui entraîne avec elle l'ensemble de la société et remodèle par le pouvoir disproportionné des algorithmes toute la superstructure capitaliste.

111110000110000110001101001

#### **NICK SRNICEK : QUEL AVENIR POUR LES PLATEFORMES ?**

« Les plateformes se propagent de plus en plus dans toutes les sphères de l'économie, alors même que la concurrence les entraîne à se refermer graduellement sur elles-mêmes. Celles qui dépendent des revenus publicitaires sont poussées à se transformer en services payants, tandis que les plateformes allégées – dont la réussite repose sur l'externalisation des coûts et les apports de capital-risque – doivent choisir entre la faillite et se transformer en plateformes de produits (comme Uber tente de le faire avec les voitures autonomes). En dernière analyse, il semble que le capitalisme de plateforme tende inéluctablement à prendre la forme d'un échange d'une rente contre un service (sous la forme de plateformes nuagiques, de plateformes d'infrastructures ou de produits). En matière de rentabilité, Amazon incarnerait donc l'avenir des plateformes bien plus que Google, Facebook ou Uber. Selon ce scénario, on assisterait à la fin du financement croisé sur lequel repose une bonne part de l'infrastructure publique d'internet, tandis que les inégalités de revenu et de richesse se transposeraient sur le plan de l'accessibilité. De plus, les plateformes viendraient à vampiriser des capitaux substantiels aux entreprises qui dépendent d'elles pour leur fonctionnement »

(Nick Srnicek, Le capitalisme de plateforme, 2018)



### NOTES

- 1 Carl Benedikt Frey et Michael Osborne, *The Future of Employment. How Susceptible Are Jobs to Computerization?* Working Paper, Oxford: Oxford Martin, 2013
- 2 Cités dans le rapport du Sénat, *Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée*, 2017
- 3 Etudes citées dans Lisiane Lomazzi, Myriam Lavoie-Moore, Joëlle Gélinas, *Financer l'intelligence artificielle, quelles retombées économiques et sociales pour le Québec ?*, IRIS, Note socioéconomique, mars 2019
- 4 Etude de Goldman Sachs, *Global Economics Analyst The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth* (Briggs/Kodnani), 2023
- 5 Page d'Accenture dédiée à l'IA : *Artificial Intelligence Summary Index*. Lien : <https://www.accenture.com/ca-en/insights/artificial-intelligence-summary-index>
- 6 Perspectives économiques de l'OCDE, mai 2024. Lien : <https://www.oecd.org/perspectives-economiques/mai-2024/>
- 7 OCDE, *ibid.*
- 8 Annalisa Usardi, Bastien Drut, *Intelligence Artificielle : un accélérateur de la croissance économique ?*, CPRAM, 17 mars 2024
- 9 Nick Dyer-Witthof, Atle Mikkola Kjøsen, James Steinhoff, *Inhuman Power: Artificial Intelligence and the Future of Capitalism*, Pluto Press, Londres, 2019
- 10 Gilles Saint-Paul, *Robots : vers la fin du travail ?*, Archives de philosophie du droit, vol. 59, no. 1, pp. 249-261, 2017
- 11 Cité dans Erik Brynjolfsson, Daniel Rock and Chad Syverson, *Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics*, NBER Working Paper Series, Working Paper 24001, National Bureau of Economic Research, Cambridge, 2017
- 12 Daria Saburova, *Introduction à Jason E. Smith, Les capitalistes rêvent-ils des moutons électriques ?*, Editions Grevis, Caen, 2021 (Ed. originale : *Smart Machines and Service Work*, Reaktion, Londres, 2020)
- 13 Thomas Piketty, *Le Capital au xxi<sup>e</sup> siècle*, collection « Les Livres du nouveau monde », Paris, Le Seuil, 2013
- 14 Cité dans Michel Husson, *Economie politique. Penser et mesurer la stagnation séculaire*, A l'encontre, 19 mars 2018
- 15 OECD *Compendium of Productivity Indicators 2024* (en ligne)
- 16 Romaric Godin, *Le travail face aux impasses du capitalisme contemporain*, Mediapart, 8 mai 2022
- 17 François Chesnais *Capitalisme, théorie des ondes longues et technologie contemporaine*, Contretemps, 3 décembre 2019
- 18 Rapporté sur Audrey Liberge, *Intelligence Artificielle : 10 chiffres clés à connaître*, Oberlo, 24 mai 2021. Lien : <https://www.oberlo.fr/blog/intelligence-artificielle>
- 19 Liberge, *ibid.*
- 20 Cité dans Stefan Baldi, *Regulation in the Platform Economy: Do We Need a Third Path ?*, Munich Business School, 29 mars 2017
- 21 CNUCED, *Rapport sur l'économie numérique 2021, Flux transfrontières de données et développement : À qui profitent ces flux ?* Nations-Unies, 2021
- 22 Erik Brynjolfsson, Danielle Li, Lindsey R. Raymond, *Generative AI at Work*, NBER Working paper, 2023 ; Shakked Noy, Whitney Zhang, *Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence*, Science, 2023 ; Fabrizio Dell'Acqua et alii, *Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality*, Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper No. 24-013, 2023
- 23 Cristóbal Reyes, *Inteligencia artificial y acumulación en el capitalismo contemporáneo*, LET/IEEC/UNAM, 2023
- 24 McKinsey Global Institute, *Making it in America: Revitalizing the US manufacturing*, 2017
- 25 Juan Sebastián Carbonell, *Le futur du travail*, Paris, Éditions Amsterdam, 2022
- 26 Acemoglu D. and P. Restrepo, 2022, "Demographics and automation", *Review of Economic Studies*, vol. 89(1).
- 27 Fred Moseley, *The Rate of Profit and the Future of Capitalism. Review of Radical Political Economics*, 29(4), 23-41, 1997
- 28 Smith, *op.cit.*, 2021
- 29 Robert Gordon, *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War*, Princeton: Princeton University Press, 2016
- 30 Jennifer Schuessler, *Still no flying cars? Debating Technology's futur*, The New York Times, 21 septembre 2014
- 31 Smith, *op.cit.*, 2021
- 32 Michel Husson, *Robotización, productividad y covid-19*, VientoSur, no. 73, 1er janvier 2021
- 33 Husson, *ibid.*
- 34 Husson, *ibid.*
- 35 Reyes, *op.cit.*, 2023
- 36 Jason Read, *En attendant les robots*, Variations, 25, 2022
- 37 Karl Marx, *Manuscrits de 1857-1858*, dits « Grundrisse », Collection : Les essentielles, Les éditions sociales, 2018
- 38 Dyer-Witthof et alii, *op.cit.*, 2019 (traduction personnelle)
- 39 Robert Brenner, *Uneven Development and the Long Downturn : The Advanced Capital Economies from Boom to Stagnation, 1950-98*, *New Left Review*, 229, mai-juin 1998
- 40 Aaron Benanav, *L'Automatisation et le futur du travail* (Editions Divergences, Paris, 2022 (Ed. originale : *Automation and the Future of Work*, Verso, Londres, 2020)
- 41 Benanav, *ibid.*
- 42 Karl Marx, *op.cit.*, 2018
- 43 Dyer-Witthof et alii, *op.cit.*, 2019 (traduction personnelle)
- 44 Voir Smith, *op.cit.*, 2021 et Karl Marx, *Manuscrits de 1857-1858*, dits « Grundrisse » et *Capital*, Livre III, Ch. 13 : *La loi en elle-même*, manuscrit de 1865.
- 45 Alexis Moraitis et Jack Copley, *Le capitalisme en déclin : l'automation dans une économie stagnante*, Variations, 25, 2022
- 46 Patrick Artus, *La dynamique du capitalisme est aujourd'hui bien celle qu'avait prévue Karl Marx*. Natixis, février 2018
- 47 Pierre Rondeau, *Marx avait raison: le joli (et très trompeur) coup de com' de Natixis*, Slate, 5 février 2018
- 48 Romaric Godin, *op.cit.*, 8 mai 2022
- 49 Saburova, *op.cit.*, 2021
- 50 Karl Marx, *Théories sur la plus-value*, tome 1 (traduction sous la responsabilité de Gilbert Badia), Éditions sociales, 1970
- 51 Romaric Godin, *L'intelligence artificielle ne fera pas disparaître le travail, mais risque de le dégrader*, Mediapart, 8 avril 2023
- 52 Saburova, *op.cit.*, 2021
- 53 Goldman Sachs, *op.cit.*, 2023
- 54 Cité sur salesforce : <https://www.salesforce.com/fr/company/news-press/press-releases/2023/09/230913/>
- 55 Nick Srnicek, *Le capitalisme de plateforme. L'hégémonie de l'économie numérique*, Montréal, Lux, 2018
- 56 Romaric Godin, *Amazon a échoué à automatiser entièrement la vente au détail*, Mediapart, 8 avril 2024

- 57 Estimation d'Element AI, cité dans Blondelle Mélina, Les chercheurs en intelligence artificielle peuvent-ils gagner jusqu'à 1 million \$ par an dans la Silicon Valley ?, *developpez.com*, 21 avril 2018
- 58 McKinsey, The state of AI in 2022. Lien : <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review>
- 59 Jonathan Durand Folco et Jonathan Martineau, Le capital algorithmique. Accumulation, pouvoir et résistances à l'ère de l'intelligence artificielle, Les Éditions Écosociété, 2023
- 60 Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), The Future of Work, 2019
- 61 Tyna Eloundou, Sam Manning, Pamela Mishkin, Daniel Rock, Gpts are gpts: An early look at the labor market impact potential of large language models, arXiv preprint arXiv:2303.10130, 2023
- 62 OCDE, op.cit., 2019
- 63 Rapporté sur Audrey Liberge, Intelligence Artificielle : 10 chiffres clés à connaître, Oberlo, 24 mai 2021. Lien : <https://www.oberlo.fr/blog/intelligence-artificielle>
- 64 Organisation Internationale du Travail (OIT), Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality, ILO Working paper 96, août 2023
- 65 Michael Webb, The impact of artificial intelligence on the labor market, mimeo, 2020.
- 66 Stefania Albanesi, António Dias da Silva, Juan Francisco Jimeno, Ana Lamo et Alena Wabitsch, Les rapports selon lesquels l'IA mettrait fin au travail humain pourraient être grandement exagérés, BCE, Bulletin de recherche no. 113, 28 novembre 2023
- 67 Astra Taylor, The Automation Charade, *Logic*, 2018
- 68 Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale, Travailler sans frontières, Promesses et périls du travail à la demande en ligne, 2023
- 69 Antonio Casilli, Paola Tubaro, Clément Le Ludec, Marion Coville, Maxime Besenval, et al., Micro-Travail en France. Derrière l'automatisation, de nouvelles précarités au travail ?, Projet de recherche DiPLab, 2019
- 70 James Steinhoff, Automation and Autonomy Labour, Capital and Machines in the Artificial Intelligence Industry, Palgrave Macmillan, 2021
- 71 Dyer-Witthford et alii, op.cit., 2019
- 72 Durand Folco et Martineau, op.cit., 2023
- 73 Carl Frazen, The AI Feedback Loop: Researchers warn of model collapse as AI trains on AI-generated content», *VentureBeat*, 12 juin 2023
- 74 Karl Marx, *Le Capital*, Livre I, Chapitre XV, 1867
- 75 Elena Louisa Lange, Voracious Appetite for Surplus Labour, in Florian Butollo, Sabine Nuss (eds), *Marx and the Robots : Networked Production, AI and Human Labour*, Pluto Press, 2022
- 76 Larry Lohmann, Labor, Energy and the Colonial Geography of Artificial Intelligence, *The Corner House*, 2023
- 77 Carbonell, op.cit., 2022
- 78 Carbonell, ibid.
- 79 Aaron Benanav, Misery and debt: on the logic and history of surplus populations and surplus capital dans Andrew Pendakis, Jeff Diamanti, Nicholas Brown, Josh Robinson, Imre Szeman, *Contemporary Marxist Theory: An Anthology*, 2014
- 80 Brian Justie, The Rise of AI-Capitalism: An Interview with Nick Dyer-Witthford, *Los Angeles Review of Books*, 11 mars 2020
- 81 Carbonell, op.cit., 2022
- 82 Steinhoff, op.cit., 2021
- 83 Steven Vallas et Juliet B. Schor, What do platforms do? Understanding the gig economy, *Ann Rev Sociol* 46: 273-294, 2020
- 84 Carbonell, op.cit., 2022
- 85 Antonio Casilli, En attendant les robots. Enquête sur le travail du clic, Paris, Seuil, 2019
- 86 Casilli, ibid.
- 87 Clayton M. Christensen, *The Innovator's Dilemma*, Brighton (ma), Harvard Business School Press, 1997
- 88 Billy Perrigo, Exclusive: OpenAI Used Kenyan Workers on Less Than \$2 Per Hour to Make ChatGPT Less Toxic, *Time*, 18 janvier 2023
- 89 Delphine Cuny, L'algorithme d'Uber, encore plus contraignant qu'un vrai chef, *Rue 89, L'Obs*, 27 janvier 2017
- 90 Mathias Thépot, Les « Uber Files », symbole de l'action néolibérale d'Emmanuel Macron, 18 juillet 2023
- 91 Paul Battez, Aylin Elci et Jeanne Toutain, Au cœur de l'UE, comment la France a saboté la directive plateformes, 15 mai 2024
- 92 Seidel, S., Berente, N., Lindberg, A., Nickerson, J. V., & Lyytinen, K. (2019). Autonomous tools and design work: A triple-loop approach to human-machine learning. *Communications of the ACM*, 62(1), 50-57.
- 93 Cédric Durand, Technoféodalisme. Critique de l'économie numérique, Paris, Zones, 2020
- 94 Bercy Numérique, Quel est le taux d'adoption de l'IA en 2022 ?, 16 décembre 2022
- 95 Steinhoff, op.cit., 2021
- 96 Cité dans Srnicek, op.cit., 2018
- 97 Durand, op.cit., 2020
- 98 Durand, ibid.
- 99 Forbes (Alex Konrad et Kenrick Cai), Exclusive Interview: OpenAI's Sam Altman Talks ChatGPT And How Artificial General Intelligence Can « Break Capitalism », 3 février 2023
- 100 The Globe and Mail (Sean Silicoff), She Looks Like a Human: Can She Be Taught to Think Like One Too?, 7 septembre 2018
- 101 Martineau et Durand Folco, op.cit., 2023
- 102 Durand, op.cit., 2020
- 103 Durand, ibid.
- 104 Kai-Fu Lee, *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2018
- 105 Ajay Agrawal, Joshua S. Gans, Avi Goldfarb, *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Boston: Harvard Business Review Press, 2018
- 106 Apolline Guillot, Vers la fin de la guerre des puces ? Quand Sam Altman braque le capitalisme, *Philonomist*, 2024
- 107 Cité dans Pascal Boniface, Géants du numérique : les États contre-attaquent, *IRIS France*, 2 février 2021
- 108 Evgeny Morozov, Le pouvoir de Google, ce sont nos données, *Le Monde*, 12 février 2017)
- 109 Cité dans Xtb.com, Les acteurs majeurs du secteur de l'IA, 2 juin 2023
- 110 Steinhoff, op.cit., 2021
- 111 Durand, op.cit., 2020
- 112 Lomazzi et alii, op.cit., 2019
- 113 Lomazzi et alii, ibid.
- 114 Immanuel Wallerstein, Randall Collins, Michaël Mann, Georgi Derluguian, Craig Calhoun, *Le capitalisme a-t-il un avenir ?*, La Découverte, 2013
- 115 Srnicek, op.cit., 2018

# DE LA DATAFICATION SOCIALE À L'EXPLOITATION TOTALE DU VIVANT

PAR SA FACULTÉ DE DISSOCIATION, LA DATAFICATION ALLIÉE À LA PUISSANCE D'INTERNET CRÉE UN ESPACE VIRTUEL QUI DONNE L'ILLUSION D'UN MARCHÉ SANS LIMITES ET SEMBLE ABOUTIR À LA SUBSOMPTION DU CAPITAL SUR L'ENSEMBLE DE LA SOCIÉTÉ. TOUTEFOIS CE N'EST PLUS AUX LIMITES DE L'ÉCONOMIE QUE SE HEURTE CETTE TRANSFORMATION RADICALE MAIS À CELLE DE LA RÉALITÉ SOCIALE ET ENVIRONNEMENTALE QUI DÉCUPLENT LES CONTRADICTIONS DU CAPITALISME.

“

TOUTES NOS INVENTIONS ET TOUS NOS PROGRÈS SEMBLERENT AVOIR POUR RÉSULTAT DE DÔTER LES FORCES MATÉRIELLES D'UNE VIE INTELLECTUELLE ET D'ABRUTIR LA VIE HUMAINE EN UNE FORCE MATÉRIELLE.

(KARL MARX, DISCOURS À L'OCCASION DE L'ANNIVERSAIRE DU JOURNAL DU PEUPLE, 1856)

”

of many towers, It's Body was an En  
small Books that fed the little people  
ctors also and the ghosts & those that  
energy every Plurality, Newerthelaps th



# I Extraire des données, virtualiser la société

Jusqu'ici nous avons tenté de distinguer les processus de datafication et d'automatisation pour mieux comprendre les effets dissociés de l'économie de l'IA dans la sphère productive de l'économie globale et dans celle de la consommation de services numériques qui touchent à des pratiques sociales. En résumé, face à une économie de surproduction où l'offre est trop abondante, il faudrait créer en permanence de nouveaux marchés de consommation. C'est aussi ce qu'observe l'OCDE : « *Google, Baidu et d'autres entreprises exploitant de vastes plateformes électroniques sont bien placées pour tirer avantage d'investissements de grande ampleur dans l'IA. Du côté de l'offre, ils disposent d'ores et déjà de systèmes pour la collecte des données. Pour ce qui est de la demande, ils commencent à se constituer une clientèle suffisante pour justifier les coûts fixes élevés des investissements dans l'IA* » (1).

Le développement de l'Internet tombe ici à point nommé car il permet d'étendre le marché de consommateurs à un niveau inédit et sous couvert d'une gratuité d'accès à condition d'être connecté. C'est sans doute ce qui distingue le plus l'automatisation qui prétend agir sur les processus de production réels et la datafication centrée sur l'exploitation du cyberspace. Dans la perspective d'une automatisation générale, la datafication est donc d'abord un moyen d'extraire et de transformer les données en circulation sur le cyberspace pour aboutir à leur diffusion finale dans l'économie réelle sous forme de machines algorithmiques prédictives, « *un capital fixe incorporé aux moyens de production algorithmique, un bien de capital, au même titre que différents outils et machines permettant de générer de la valeur* » (2).

Les données doivent être valorisées permettant ainsi d'articuler ce double processus dans la relation datafication ► automatisation. En

définitive : « *Si les données en tant que capital permettent d'obtenir un avantage stratégique sur le marché, la simple thésaurisation de données aboutit à un cul-de-sac ; les données massives accumulées n'ont de valeur que dans la mesure où elles peuvent être analysées par les machines algorithmiques et réinjectées dans le cycle d'accumulation de la valeur* » (3).

Mais que se passe-t-il quand cette accumulation se heurte aux mécanismes complexes de la réalité économique ? Comme on l'a vu précédemment, une automatisation générale est une illusion économique qui ne se concrétise pas dans le présent et qui provoquerait une série de crises probablement fatales au capitalisme si elle venait à se réaliser. L'économie de l'IA contourne donc le problème en inversant les termes de la relation datafication-automatisation par l'idée de boucle de rétroaction : si la datafication génère de l'automatisation, l'automatisation par l'apprentissage algorithmique génère plus de données et donc un processus accru de datafication. Ce qui permet d'obtenir un nouveau schéma :

datafication ► automatisation ► datafication sociale

En effet, quand la datafication n'était au départ qu'un moment d'un processus plus large d'accumulation du capital, sa fonction sociale (la transformation de l'expérience humaine en données) devient peu à peu une finalité pour pallier aux déficiences de la diffusion de l'IA dans l'économie. Autrement dit, il faut d'abord agir sur les comportements pour créer ex-nihilo de la demande qui viendra appuyer l'offre de produits algorithmiques dans un cycle de rétroaction continu adapté au rythme effréné d'innovations permanentes. En transformant la société pour ajuster les comportements sociaux sur



l'impératif d'expansion de l'IA (et de ses profits), les promoteurs des technologies font donc le pari que cela finira bien par créer les effets souhaités de croissance et de productivité sur l'économie, on parlera dès lors de datafication sociale pour désigner cette action.

On assiste alors à un retournement de valeur. L'influence sociale que pouvait avoir l'extraction des données en matière de protection de la vie privée était jusqu'alors considérée comme une externalité négative, le prix à payer pour lancer cette nouvelle économie que les impacts positifs d'une croissance décuplée viendraient compenser très vite. La profusion d'études portant sur l'éthique des données s'inscrit dans cette illusion que l'on peut réformer l'économie de l'IA par de simples ajustements. Mais les exigences de rentabilité ont transformé la datafication sociale en un dispositif essentiel d'extraction illimitée des données.

Ce renversement a des implications multiples : d'une part elle consacre la centralité économique du cyberspace qui était jadis un espace périphérique d'extraction des données, d'autre part elle recompose la valeur en l'étendant au-delà du travail conventionnel et des rapports de production. Ces deux phénomènes participent alors d'une virtualisation de la société. Par virtualisation nous entendons la constitution d'un environnement virtuel concurrent au milieu social. S'il semble déconnecté de la réalité de ce dernier, il tente pourtant de le reproduire à sa manière, en le numérisant par la datafication. Plus les données captées deviennent massives, plus la société se virtualise dans le cyberspace et plus le pouvoir des algorithmes monte en puissance. Si les précédentes révolutions portaient sur la rationalisation de la production, ici, il s'agit d'abord de rationaliser la consommation.

Tout est orienté vers la virtualisation des interactions, aux transactions humaines, comme la vente au détail se substitue à la vente en ligne,

le service client s'effectue avec des chatbots, l'algorithme remplace le manager et le lieu de travail est annulé par l'objet connecté.

L'IA agit dans ce sens comme un capteur de phénomènes réels qu'elle filtre, raffine et transforme par retranscription numérique et analyse algorithmique au niveau du cyberspace avant de les réinjecter dans la société. En quoi consiste cette transformation ? Les données brutes sont extraites de l'expérience du monde : il y a des phénomènes chiffrés en tout genre enregistrés par des capteurs (comme les données météorologiques par exemple), mais ce sont les contenus audiovisuels et textuels mis en ligne qui possèdent la plus forte valeur ajoutée car ils permettent de quantifier numériquement l'expérience humaine et de comprendre les mécanismes des comportements individuels et sociaux grâce aux modèles prédictifs. Pour cela il faut un processus de data-mining qui permettra de les affiner pour les transformer en marchandises monétisables. C'est donc à partir du surplus comportemental – le terme est de Zuboff (4) – des expériences humaines partagées gratuitement ou inconsciemment par des utilisateurs d'outils connectés que les capitalistes réalisent une plus-value sur la survaleur extraite, en traitant les données et en les vendant à des tiers.

C'est sur cette action quasiment alchimique de conversion des interactions humaines en produits, qu'Antonio Casilli (5) fonde sa définition du digital labor. Le digital labor crée de la valeur à partir des « liaisons numériques », à savoir la vie sociale virtuelle des internautes qui se déploie dans les activités numériques quotidiennes souvent anodines qu'en font les usagers des plateformes sociales, d'objets connectés ou d'applications mobiles : *« chaque post, chaque photo, chaque saisie et même chaque connexion à ces dispositifs remplit les conditions évoquées dans la définition : produire de la valeur (appropriée par les propriétaires des grandes entreprises technologiques), encadrer la*

participation (par la mise en place d'obligations et contraintes contractuelles à la contribution et à la coopération contenues dans les conditions générales d'usage), mesurer (moyennant des indicateurs de popularité, réputation, statut, etc.) » (6). Quand un réseau comme Facebook demande de détailler son profil, il ne s'agit pas en effet d'espionner à des fins politiques mais de profiler un usager, de mieux cerner ses goûts « pour placer une page de publicité correspondant aux appétences et affinités cible, ou encore pour capitaliser ses données en les vendant à une autre entreprise » (7).

Que ce soit sur Internet ou par des objets connectés, l'ensemble des activités numériques et des contenus produits sont soumis à une récupération des données prédatrice par des techniques de traçage multiples : cookies, scanne de boîte mail, puces RFID, GPS intégrés... Les données sont ensuite analysées par le data mining (l'exploration de données), un processus qui tente de découvrir des motifs, des corrélations, des tendances et des informations utiles par des techniques de mise en statistiques et de modélisation qui serviront à l'apprentissage automatique des algorithmes. La transformation des données brutes en informations exploitables sert alors à la revente des bases de données. Les utilisateurs sont ensuite mis en enchère de manière automatique :

« Les nouveaux systèmes publicitaires sur le web sont des automates fonctionnant sur la base d'un système d'enchères en temps réel (real-time bidding). Pendant que l'internaute est en train de charger la page web qu'il désire consulter, son profil est mis aux enchères par un automate afin que des robots programmés par les annonceurs se disputent le meilleur prix pour placer leur bandeau publicitaire. L'opération dure moins de 100 millisecondes. (...) Les promoteurs de ces systèmes automatisés assurent que la performance de l'affichage publicitaire est de 30 % supérieure lorsqu'il est réalisé par un automate analyseur de traces plutôt que par un média planner humain

“

**CHAQUE CLIC, CHAQUE « J'AIME » OU COMMENTAIRE LAPIDAIRE, CHAQUE RECOMMANDATION EST INSÉRÉE DANS DES PROCESSUS DE PRODUCTION SPÉCIFIQUES**  
ANTONIO CASILLI, QU'EST-CE QUE LE DIGITAL LABOR ? 2015



### LES TERRAINS DE CHASSE DE LA COLLECTE DE DONNÉES

Les techniques d'extraction des données sont multiples. En 2009, Google a par exemple recyclé des recherches universitaires pour améliorer son système CAPTCHA de distinction des humains et des robots en vue de numériser les archives de Google Book en faisant participer l'ensemble des usagers. Un exploit de numérisation (20 millions de livres) permis grâce à un immense travail dissimulé et non rémunéré qui rentre dans la catégorie du digital labor. La prolifération des feux de signalisation, ponts et camions à reconnaître sur les nouveaux systèmes CAPTCHA s'inscrivent dans la même tendance à développer aujourd'hui des algorithmes d'interaction avec l'environnement immédiat pour les véhicules autonomes d'entreprises comme Google, Uber ou Amazon.

Sur Internet, Dominique Cardon (8) distingue la captation des mesures d'audience et de popularité, de réputation (pagerank) et surtout les mesures prédictives qui pistent les traces que laissent chaque utilisateur dans sa navigation. Les cookies en particulier servent de cheval de Troie pour les publicitaires qui mouchardent nos historiques de navigation pour proposer des suggestions similaires. En trois clics sur Priceminister -expliquent Judith Rochfeld et Valérie-Laure Benabou - « plus de 100 cookies sont collectés : 44 cookies provenant de 14 agences spécialisées lorsqu'on visite la page d'accueil du site ; 22 nouveaux cookies à partir de la page d'un produit consulté ; 42 cookies provenant de 28 sources pour le clic sur la photo du produit convoité » (9). Avec les objets connectés, cette capacité de traçage s'en trouve décuplée par la prolifération des techniques de géolocalisation ou de quantification personnelle.

Quant aux réseaux sociaux, ils sont des espaces privilégiés pour cette activité très lucrative par la prolifération des données individuelles, ce qui justifie amplement la grande prospérité d'entreprises comme Meta, Netflix ou Tik Tok. Sur les profils, le data mining enregistre nos référencements, les commentaires, la fréquence des publications, le temps de lecture, les données visionnées, notre capacité de réaction et tout cela pour aider l'utilisateur à optimiser ces usages. Plus le champ des algorithmes s'élargit pour perfectionner des IA multifonctions, plus la demande en données se diversifie et plus le pistage mis en place s'apparente à de l'espionnage. Mais c'est un espionnage qui s'auto-justifie en nous voulant du bien.

Effet de dissociation oblige : on a tendance à croire qu'un site ou une page internet est indépendante, mais le net est interconnecté et permet aux chasseurs de données de nous observer sur l'ensemble de nos navigations : « Facebook Pixel est par exemple un module présent sur la plupart des sites web marchands : son rôle est de reconnaître un utilisateur sur tous les terminaux qu'il utilise (portable, tablette, PC) pour poursuivre la collecte de données et disposer des publicités ciblées sur les pages qu'il visite. Une grande partie de la publicité en ligne fonctionne en 2021 grâce à ces cookies tierce partie. Bien que de nombreux navigateurs (Safari, Firefox, Chrome) bannissent progressivement cette technologie, de nombreuses alternatives prennent déjà le relais pour poursuivre le pistage » (10).

Dispositifs de domotique de Google Home  
©Wikicommons/ Y2krazyjoker4



usant de sa connaissance du marché et de sa clientèle » (11).

Ce marché a pris tellement d'importance qu'il est devenu incontrôlable. L'éthique ne pèse pas lourd face aux perspectives de gains. La société américaine IQVIA peut ainsi tranquillement collecter des données produites hors ligne par les cartes vitales de patients français qui achètent des médicaments en pharmacie. Un logiciel de traitement logistique vendu aux pharmacies collecte toutes les données pour les revendre ensuite, le pharmacien qui installe un tel dispositif gagne 6 euros par mois tandis que IQVIA affiche un chiffre d'affaires annuel de 10 milliards d'euros (12). Les entreprises cherchent maintenant à prédire les pensées des individus via le «profilage prédictif», utilisant des appareils comme les montres connectées pour recueillir des données sur la santé et la personnalité des utilisateurs.

Les données ne servent d'ailleurs pas seulement à être vendues mais aussi à entraîner l'ensemble des modèles d'IA dans un cercle vicieux de rentabilité : les entreprises doivent extraire toujours plus de données et améliorer sans cesse leurs moyens de prédiction afin de rester compétitives sur le marché. D'où le développement de nouveaux objets connectés du côté des grandes plateformes et des stratégies diverses et variées pour obtenir des bases de données, pour ainsi dire les miettes du marché, de la part des autres entreprises. On évolue vers de nouvelles formes d'extractions consenties contre rémunérations. C'est le cas d'entreprises chinoises comme le site d'e-commerce chinois Temu qui ont tenté de proposer une rémunération de 20 euros via Paypal et 80 euros supplémentaires en bons d'achat en échange d'une cession des droits sur les données personnelles des usagers ou de Tik Tok Lite qui permet de gagner de l'argent en regardant des vidéos suivant un système par points. Ce système de collecte intensive n'est pas près de s'arrêter :

« À mesure que les citoyens et les gouvernements commencent à résister à de telles choses, le capital cherchera des données par d'autres voies, comme la génération de données synthétiques ou l'utilisation d'environnements virtuels comme le Gym d'OpenAI qui permet la formation d'algorithmes de renforcement (qui apprennent en « faisant ») sans les coûts et les difficultés liés au monde réel. On pourrait soutenir que, puisque l'apprentissage automatique repose sur des données générées principalement par les actions des humains, son incorporation dans le capital en tant que capital fixe présente un point de faiblesse potentiel. Ce qui m'intéresse davantage, c'est de comprendre comment le capital tente d'atténuer cette faiblesse en exploitant les capacités récursives de l'apprentissage automatique pour accroître son autonomie par rapport au travail » (13).

D'une certaine manière l'autonomie du capital devient la base d'une politique extractiviste de l'IA entièrement tournée vers une duplication du monde. C'est là l'aboutissement de la numérisation renforcée par la datafication : une virtualisation du savoir. Internet a permis de dématérialiser les supports de savoir : il y a à peine 25 ans, un quart des informations mondiales se trouvait sauvegardé sur un support numérique, aujourd'hui ce sont 98% des informations disponibles qui sont numérisées (14). L'accès à cette immense source de savoir est entièrement dominée par des fournisseurs privés d'accès, chargés du référencement des contenus, en particulier Google qui domine 96 % des parts de marché des moteurs de recherche généraliste en France et 88% aux États-Unis. Une véritable privatisation du savoir basée sur ce que le philosophe Bernard Stiegler appelait une révolution rétentionnelle.

Pour Stiegler (15) la rétention concerne l'architecture des dispositifs de transmission de connaissances par des institutions qui captent le savoir pour mieux le contrôler et le diffuser à leur manière : « les techniques engendrent dans les





corps et les sociétés de nouveaux automatismes que l'on appelle des savoirs et qui se transmettent par l'éducation et les apprentissages » (16). La rétention tertiaire des données deviendrait une source de contrôle sans précédent en stockant la mémoire du monde, ce qui constituerait « l'infrastructure d'une société automatique à venir ».

L'automatisation sociale signerait alors l'émergence d'une société d'hypercontrôle « fondée sur les équipements mobiles, tel le smartphone, les équipements domestiques, telle la télévision connectée, les habitats, telles la smart house et la smart city, et les équipements de transport, telle l'automobile connectée » (17). Une automatisation d'autant plus puissante qu'elle est en mesure de s'étendre de manière invasive dans toutes les sphères de l'existence par « une capacité universelle et illimitée de connexion et d'intégration de tous les automatismes » qu'ils soient industriels, comportementaux, biologiques, psychologiques et sociologiques (18). En dupliquant les mécanismes sociaux, l'IA peut alors envisager de devenir en effet une infrastructure qui fixera automatiquement les prix du marché, qui développera des monnaies virtuelles comme le bitcoin ou qui orientera les comportements économiques, sociaux ou individuels.

### DERRIÈRE UN FUTUR RADIEUX POUR LES PEUPLES DU MONDE, UN NÉO-COLONIALISME DES DONNÉES

« Le futur est radieux. Et il appartient au peuple du monde » (19). C'est le message que l'Entreprise Tools for Humanity cofondé notamment par Sam Altman adresse au monde avec son projet Worldcoin. Il s'agit ni plus ni moins de créer un nouveau système financier égalitaire en reprenant l'idée de salaire universel à partir des technologies blockchain. Ce revenu se baserait sur une distribution gratuite de cryptomonnaies qui bénéficierait à n'importe qui à condition de prouver son humanité en enregistrant son iris par l'intermédiaire d'un scanner nommé orbs. Si le vocabulaire et les promesses déployées ressemblent à un scénario de science-fiction, l'entreprise a d'ores et déjà récolté des millions de scans à travers le monde entier. L'objectif est de créer une « World ID », un nouveau passeport biométrique mondial qui sera en mesure de différencier les humains des machines tout en résolvant les problèmes de pauvreté.

Derrière les intentions bienfaitistes et les grands slogans, une enquête menée par le MIT Technology Review (20) rapporte que l'objectif est plutôt de résoudre des problèmes techniques clés du Web 3.0 et d'entraîner des algorithmes sur des systèmes de sécurité en ligne novateurs, qui utiliseraient l'iris des yeux. Worldcoin pourrait ainsi inventer un tout nouveau protocole d'identification qui serait universelle tandis que la cryptomonnaie distribuée prendrait de la valeur. On comprend l'intérêt des investisseurs, la start-up se valorise aujourd'hui à 3 milliards de dollars...

Mais pour créer ce nouveau marché, les investissements ne suffisent pas, il faut avant tout extorquer des données biométriques de manière douteuse. L'entreprise paie des intermédiaires pour cibler des populations pauvres en Argentine, au Soudan, en Indonésie avec bien souvent des procédés détournés et un grand manque d'informations. En Argentine, révèle Mediapart, de nombreux intermédiaires profitent de la situation en recrutant des personnes à la rue et sans téléphone portable pour les accompagner devant les Orbs, pour ensuite échanger leurs jetons contre de l'argent. D'où l'accusation de « crypto-colonialisme ». Il est en effet « moins coûteux et plus facile de mener ce type d'opération de collecte de données dans des endroits où les gens ont peu d'argent et peu de protections juridiques » (21).

## 2 Une production de la valeur éclatée ?

Les conséquences de l'extraction des données sont multiples sur la valeur. A l'extraction des données succède celle de la valeur créée par une main d'œuvre dispersée. Au lieu de parler d'automatisation, l'informaticien Hamid Ekbia et l'anthropologue Bonnie Nardi (22) proposent de parler d'hétéromation, un processus « *d'extraction de la valeur économique d'une main-d'œuvre gratuite ou à faible coût dans des réseaux médiatisés par ordinateur* ». L'anonymat du travail massif et fantôme des utilisateurs peut alors permettre de les traiter comme des non-personnes. La datafication agit en effet différemment de l'automatisation. Si cette dernière vise à remplacer le travail vivant par le travail machinique, la datafication étend le travail vivant dans toutes les sphères de la vie, y compris les sphères traditionnellement improductives. Par son pouvoir de virtualisation, elle dédouble aussi l'espace de production et de consommation. Les rapports de production se trouvent alors désarticulés de la réalité par l'effet de dissociation du cyberspace qui peu à peu contamine la société. Un processus que l'on peut résumer en trois étapes.

Premièrement, la constitution de l'Internet a fait figure d'espace parallèle. Dominique Cardon (23) rappelle que le pouvoir d'Internet repose d'abord sur sa capacité, contrairement à d'autres médias comme la radio ou la télévision de transformer des usagers spectateurs passifs en producteurs actifs de contenus. Il était à l'origine un espace de réalisation personnelle dominé par une utopie de partage. Un espace de projets coopératifs qui ne supposait pas une rentabilité économique mais une reconnaissance sociale. Mais l'idéal du libreaccès a été progressivement détourné par ouverture d'Internet aux marchés, favorisé par

une massification des usages plus rentable pour la commercialisation des données. Le don et le partage se sont alors progressivement transformés en travail gratuit. Les plateformes ont joué sur le caractère informel et désintéressé de cette production pour mieux déposséder les usagers au prétexte de faciliter l'accès aux données et aux services. Le cyberspace est ainsi devenu un miroir déformé de la réalité sociale en même temps qu'un espace d'extraction aux richesses jusqu'alors insoupçonnées.

Deuxièmement, à l'intersection du cyberspace et de l'espace sociale émerge une zone grise d'indétermination de la valeur sur laquelle s'est construite la prospérité des plateformes. Le cyberspace a donné une impulsion sans précédent à ce que Patrice Flichy (24) nomme l'autre travail qui s'effectue sur des « *espaces indistincts, sans frontière bien définie, qui se développe à côté du travail professionnel* ». Avec le numérique, cet autre travail devient un travail ouvert « *qui propose une vision alternative*

*du travail associant activités professionnelles et passions* ». Les plateformes ne cessent ainsi de vanter les bienfaits collectifs et émancipateurs de l'économie collaborative pour mieux faire oublier qu'elles ont privatisé l'ensemble de l'infrastructure qui supporte la création collective de contenus. Marie-Anne Dujarier (25) cite l'exemple d'Alex, un streamer qui met ses parties de jeu-vidéo en ligne, ce qui lui rapporte un revenu important. Travaille-t-il pour autant ? Du point de vue d'Alex oui, mais il ne cotise pas, son travail n'est pas compris dans les statistiques du travail et n'entre pas dans le PIB. Cette indistinction entre travail et activité ou loisir, entre consommateurs de services

“  
**LE CAPITALISME COGNITIF  
NOUS FAIT CROIRE QUE  
L'ÉCHANGE NOUS CONSTRUIT  
COMME INDIVIDUS ALORS  
QU'IL A ÉTENDU SON EMPIRE  
SUR LES PARCELLES LES  
MOINS MARCHANDES DE NOS  
SUBJECTIVITÉS**  
DOMINIQUE CARDON, QU'EST-CE QUE LE  
DIGITAL LABOR ? 2015





en ligne et producteurs de données, et même sur les réseaux sociaux entre vie privée et vie publique est la marque d'une équivoque collective quant à la nature du cyberspace.

Troisièmement, le cyberspace n'est pas isolé de la sphère sociale, il fonctionne en interaction permanente avec la société qu'il vampirise et colonise. Avec l'Internet des Objets, l'automatisation des dispositifs a rendu possible une diffusion rapide du fonctionnement virtuel vers les activités réelles. La mise en donnée du monde devient une mise en connexion quasiment prescrite. Tout peut être augmenté et intelligent : on parle de villes intelligentes (*smart city*), de réseaux électriques intelligents (*smart grid*), de maisons intelligentes, de salariés et DRH augmentés etc... Tout pourrait même être produit virtuellement si les imprimantes 3D tiennent leur promesse.

Sous des dehors modernes, l'automatisation se diffuse dans des actions simples qui produisent un travail invalorisé (26) qui échappe aux réglementations. Aller au self-service dans la restauration rapide ou acheter son billet en ligne revient à faire le travail d'un serveur ou d'un guichetier. Parallèlement, la surconnexion affecte le travail par une augmentation des charges de travail de la société dans son ensemble. Les chiffres sont édifiants : les 16-25 ans passent entre 3 et 5 heures par jour sur les réseaux sociaux. Cette génération est aussi celle qui envisage son avenir sur les réseaux et moins dans des carrières professionnelles, un sondage mené en 2019 sur des jeunes âgés de 13 à 38 ans aux États-Unis montrait que 86% d'entre eux désiraient devenir influenceurs... (27)

On retrouve là les effets de contournement et de dissociation. Le contournement opère sur le travail réel comme la tactique militaire de la tenaille : au lieu d'attaquer frontalement la centralité du salariat, on fait planer sur cette dernière le risque d'une automatisation pour l'affaiblir, tout en grignotant

ses marges. Ces dernières sont constituées du travail informel et non-conventionnel et sont pensés comme des laboratoires d'expérimentation algorithmique. La dissociation, quant à elle, est plutôt une action d'avant-garde qui consiste à créer par la datafication une nouvelle chaîne de valeur et de nouveaux rapports de production, tous virtuels, pour en faire ensuite une norme dominante et naturelle qui se diffuserait logiquement au reste de la société.

On assiste alors à un éclatement de la chaîne de valeur. Alors que dans l'économie réelle, les politiques néolibérales insistent pour plus de désintermédiation dans la chaîne de production, s'effectue du côté du cyberspace à une réintermédiation globale par les moteurs de recherche et les hébergeurs. Cette architecture spécifique impacte directement la relation capital/travail basée sur la propriété privée et sur l'échange de la force de travail contre un revenu.

Au niveau de la propriété, le débat fait rage avec violence. L'extraction des données intensifie un phénomène déjà problématique de la numérisation : la création d'une nouvelle valeur qui selon Rochfeld et Benabou est caractérisée par le fait que « *des gains traditionnels ne vont plus à leurs anciens bénéficiaires, tandis que de nouvelles valeurs ne profitent pas à ceux qui en sont à l'origine* » (28). On connaît la polémique qui agite le monde de l'art et de la création de texte littéraire ou journalistique depuis l'irruption d'intelligences artificielles génératives qui automatisent la création. Il s'agit là du dernier rebondissement d'un très long débat sur la reproductibilité des œuvres mises en ligne et des droits d'auteurs associés. Avec le digital labor cette question s'étend aussi aux données des utilisateurs. Les contenus quels qu'ils soient sont duplicables avec un coût de reproduction et de distribution minimale actant de ce fait pour Mark Lemley (29) la disparition de la rareté, ce qui fragilise considérablement la propriété intellectuelle. Pour ce dernier, il y a aussi

une dissociation qui s'effectue entre la création et la distribution : « *Je peux créer sans distribuer, en sachant que mes œuvres seront diffusées par d'autres qui distribuent sans créer* ».

L'IA générative pose aussi un autre problème sur la détermination de la valeur des produits. Que se passe-t-il pour l'art génératif réalisé avec l'aide de programmes comme DALL-E, Stable Diffusion ou Midjourney ? Chez Christie's a été vendu pour 430 000 dollars le portrait d'Edmond de Belamy, création d'IA imprimée sur toile présentant un « bourgeois fictif ». Normalement, la production de valeur dépend d'une force de travail individuelle dont résulte une création mesurée en temps de travail nécessaire. Ici la valeur d'une telle création ne relève plus de cette mesure mais de l'attrait pour la nouveauté.

D'autant plus qu'avec les données, la valeur s'oriente vers quelque chose qui était jadis anodin : l'information générée par une interaction sociale. Les plateformes exploitent ici le peu de valeur d'usage que l'on attribue dans notre imaginaire collectif à ces données. Le fait de mettre en ligne sa date de connaissance ou de cliquer sur un captcha ne ressemble pas à un travail et pourtant, la répétition de ce processus décuplé par la mise en réseau de milliards d'individus, produit une force de travail inégalée. La valeur est alors éparpillée et éclatée sur une chaîne invisible car les données extraites ne peuvent être valorisées individuellement à moins d'être intégrées à des bases de données plus larges. La valeur augmente alors suivant une logique quantitative qu'exprimait déjà la loi de Lauderdale au 19<sup>ème</sup> siècle : les prix baissent à proportion qu'on offre un bien en plus grande quantité ou haussent en fonction du désir d'acquisition des acheteurs, ce qui décorrèle le prix de la valeur naturelle.

Dans ce contexte la valeur-travail est plus que jamais remise en cause dans sa centralité. Le travail semble être dilué par le pouvoir du capital



algorithmique. C'est ce qu'imaginait Marx dans son Fragment sur les machines : « *dès que le travail, sous sa forme immédiate, a cessé d'être la source principale de la richesse, le temps de travail cesse et doit cesser d'être sa mesure, et la valeur d'échange cesse donc aussi d'être la mesure de la valeur d'usage* » (30). Sauf que Marx envisageait alors un effondrement de la production matérielle et l'émergence d'une nouvelle société du temps libre. Or c'est précisément ce temps libre que le capitalisme soumet aujourd'hui à des logiques de marchandisation et de rentabilité. Le travail ne disparaît pas, il s'étend. Et plus il s'étend, moins il devient visible. On assiste ici à l'illusion d'un capital qui deviendrait de plus en plus autonome par rapport à un travail vivant, de plus en plus rare au fur et à mesure que des machines le remplace (ce que suppose l'automatisation). Pourtant c'est le contraire qui se produit avec le développement d'un travail illimité qui est mis en valeur par la datafication.

La dévalorisation du travail ne s'effectue pas sur le déclin du temps de travail comme étalon de la valeur. Elle repose plutôt sur la dissimulation des heures de travail effectuées gratuitement par des usagers pour donner l'impression que l'IA générative arriverait à dépasser le travail humain comme par magie. Le travail devient invisible et dissimulé. En somme, en attendant les robots comme l'écrit Casilli « *ce ne sont pas les machines qui font le travail des hommes, mais les hommes qui sont poussés à réaliser un digital labor pour les machines* » (31). Le temps de travail n'est pas annulé mais son calcul se heurte à l'absence d'outils juridiques et ergonomiques pour le mesurer. Faut-il par exemple mesurer ce temps en clic ? Comment saisir aussi « *l'arrimage croissant des temps vécus, rémunérés ou non, au marché capitaliste et à l'accumulation du capital algorithmique* » ? (32)

L'autonomie du capital doit être comprise ici comme une autonomie vis-à-vis des règles de l'échange de travail contre un salaire. En s'appuyant sur une armée de réserve constituée

d'usagers-consommateurs et d'entrepreneurs, les plateformes cherchent à faire voler en éclat la réglementation du travail par la disruption et son effet de contournement précédemment décrit. Un coup de bluff revient finalement à invisibiliser les rapports de production dans leur intégralité. Ce faisant le capital pense résoudre sa contradiction fondamentale, celle qu'explicitait Marx quand il écrivait que « *le capital est une contradiction en procès : d'une part, il pousse à la réduction du temps de travail à un minimum et, d'autre part, il pose le temps de travail comme la seule source et la seule mesure de la richesse* ».

Finalement, il vaudrait mieux voir ici le signe d'une hégémonie du capital, une subsomption comme disait Marx car l'extraction de la plus-value ne se base plus seulement sur l'extension du temps de travail mais aussi sur une réorganisation complète du processus de production qui vise à substituer à l'échange initial du travail contre rémunération, une relation de dépendance à la connexion. Dépendance des travailleurs de plateformes où les algorithmes peuvent « bannir » sans justifications des travailleurs « collaborateurs ». Dépendance aussi des « psytoyens » soumis à un management émotionnel qui s'étend à toutes les sphères de la société par la transformation d'individus « *qui considèrent que leur valeur dépend de leur capacité à s'optimiser en permanence* » (33). Dépendance, encore, des usagers du net qui nécessitent d'être connectés en permanence pour avoir une vie sociale.

C'est dans ce sens qu'il faut comprendre l'accélération permanente dans laquelle nous enferme les technologies et le paradoxe que formule le philosophe Hartmut Rosa (34) : plus le progrès technique libère du temps, plus on perçoit une pénurie de temps qui se traduit par un sentiment d'urgence, de stress et de peur de décrocher. L'IA s'inscrit entièrement dans cette idée. Il faut gagner du temps sans cesse, et ce temps est la base de la plus-value du capitalisme de plateforme.



**ALORS QUE FACEBOOK EMPLOIE ACTUELLEMENT ENVIRON 48 000 TRAVAILLEURS QUI ONT SIGNÉ DES CONTRATS DE TRAVAIL CONVENTIONNELS EN ÉCHANGE D'UN SALAIRE, IL PEUT ÉGALEMENT EXPLOITER LE TRAVAIL DE PLUS DE 2,6 MILLIARDS D'UTILISATEURS QUI ONT ACCEPTÉ DES CONDITIONS DE SERVICE SELON LESQUELLES LEUR TRAVAIL ROUTINIER ET VIVANT DE TRAITEMENT DES DONNÉES EST ÉCHANGÉ CONTRE DES SERVICES D'INTERACTION AVEC LA**

**PLATEFORME**  
LARRY LOHMANN, LES CONTRADICTIONS DE « L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE », 2021

## LA QUESTION DU GENERAL INTELLECT

Marx a-t-il validé l'hypothèse d'un transfert entre une valeur-travail et une valeur-savoir ? C'est une hypothèse que son concept de "general intellect" dans son Fragment sur les machines des Grundrisse tend à accréditer. Marx semble anticiper ici une nouvelle évolution du capitalisme où la somme des connaissances, des savoir-faire et des capacités techniques et intellectuelles accumulées au sein d'une société deviennent des forces productives dans le processus de production capitaliste. Il énonce alors deux propositions originales : premièrement, que la création de richesse n'est plus déterminée par le temps de travail direct mais par la puissance productive des machines : « la création de la richesse réelle dépend moins du temps de travail et du quantum de travail employé que de la puissance des agents mis en mouvement » ; deuxièmement, que la valeur dépend désormais du niveau général de la science et de la technologie, plutôt que du travail humain direct.

Pour Yann Moulier-Boutang, « La stupéfiante prédiction du general intellect de Marx est donc moins de laisser entrevoir un effondrement du capitalisme, que la possibilité d'un "changement de main" du capital fixe. Celui-ci reste bien un mécanisme complexe de pérennisation du rapport d'exploitation. Mais au fur et à mesure de la socialisation, de la production consécutive au développement d'une intelligence collective qui s'impose comme facteur déterminant de la production, il prend la forme croissante d'un pouvoir objectif et neutre créé par le "cerveau humain collectif". En cela, le "véritable" capital fixe n'est plus dans les mains des détenteurs formels du capital » (35).

Moulier-Boutang précise toutefois que l'émancipation du general intellect vis-à-vis du capital ne peut venir que d'un projet politique (et plus probablement d'une lutte des classes) car « sinon ces évolutions participeront à la nouvelle économie du capitalisme cognitif et seront seulement le nouvel instrument de croissance des profits des actuels détenteurs formels du capital fixe ».



## 3 Une nouvelle gouvernance, un capitalisme de contrôle

Quelles sont les implications socio-politiques de ce déplacement de la valeur vers des sphères sociales jusqu'alors jugées improductives ? Ce qui suit décrit le mécanisme d'une fuite en avant qui part d'un impératif de rentabilité du capital numérique pour déboucher sur un immense système d'exploitation algorithmique des sociétés humaines, ce que de plus en plus d'observateurs critiques nomment gouvernance algorithmique ou capitalisme de surveillance.

Pour extraire de la valeur du temps libre, il faut avant tout capter l'attention pour mieux agir sur nos émotions. La captologie, issue du marketing, est devenue une technique d'extraction qui agit en amont sur les comportements humains. A l'origine, il s'agissait de voir comment certains produits ou services avaient la capacité de retenir l'attention. L'attention est peu à peu devenue une stratégie commerciale centrale dans les secteurs de diffusion de l'information comme la publicité ou la presse. Mais les plateformes ont porté cette économie à son apothéose dans le cyberspace avec une caractéristique particulière : « *leurs clients sont les annonceurs publicitaires et l'attention de leurs lecteurs est leur produit* » (36). Les plateformes ne produisent pas l'information, ils l'exploitent et transforment les médias en intermédiaires qui louent un espace de visibilité et d'expression à des lecteurs qui eux-mêmes sont des producteurs-consommateurs de contenus. Conséquence : le contenu informatif produit n'est plus l'enjeu de ces médias, c'est la publicité qui devient l'axe central de rentabilité de ces nouveaux médias qui ne s'assument pas comme tels.

Car les plateformes sont d'abord des médias, des espaces qui filtrent la réalité et médiatisent la relation entre les hommes et leur environnement. La datafication s'ouvre ainsi à un autre front, celui de la psychologie, et compte bien exploiter le filon

jusqu'à son épuisement complet. Herbert Simon, un des théoriciens économistes de la psychologie cognitive montre comment la massivité du Big data s'articule à une pénurie d'attention : « *une abondance d'informations crée une pauvreté d'attention et la nécessité d'allouer cette attention de manière efficace parmi l'excès de sources d'informations susceptibles de la consommer* » (37). Le marché ne se réalise plus sur des espaces particuliers mais sur des esprits qu'il faut guider vers des produits. Dans ce contexte, l'innovation va se déconnecter de l'idée d'utilité pour développer des biens et des services dont le seul but est d'accaparer l'attention humaine.

Pokemon Go, une application développée par Niantic, est une bonne illustration explicitée par Soshana Zuboff. Sous des dehors amusants d'exploration géographique par des dispositifs de réalité augmentée qui permettent de « jouer » dans le monde réel et non plus sur un écran, il s'agissait d'attirer des clients vers des « lieux sponsorisés » comme Mac Donald qui devenaient alors des annonceurs payant Google pour chaque visite de joueurs. Niantic indiquait capter plus de données individuelles que nécessaire, « *des informations agrégées et des informations anonymes avec des tiers afin de recherche et d'analyse, de profilage démographique et autres usages* ». C'est sur ce surplus des données que Zuboff nomme, surplus comportemental, que se fonde l'autre jeu, « *un jeu de capitalisme de surveillance – un jeu sur un jeu* » (38).

Zuboff réhabilite ici la vision marxiste du surtravail qui consistait à diviser le temps de travail du prolétaire en temps de travail nécessaire - pour assurer la production et être rémunéré - et temps de surtravail - le travail accompli au-delà du temps de travail nécessaire qui permet au capitaliste de faire des profits. Dans le même sens, le surplus



CE NE SONT PAS NOS DONNÉES QUE LES PLATEFORMES  
SOCIALES REVENTENT, MAIS LEUR CAPACITÉ À  
SOUMETTRE À NOTRE ATTENTION TOUTES SORTES  
D'INFORMATIONS, DEPUIS LES PUBLICITÉS AUX  
CAMPAGNES POLITIQUES CIBLÉES

ARTHUR GRIMONPONT, ALGOCRATIE, 2022)

011110000110000110001101001

comportemental est ce qui est capté par des plateformes algorithmiques au-delà des échanges qui s'effectuent quotidiennement sur le net :

« Bien que certaines de ces données soient utilisées pour améliorer des produits ou des services, le reste est déclaré comme un surplus comportemental propriétaire, qui vient alimenter des chaînes de production avancées, connues sous le nom « d'intelligence artificielle », pour être transformé en produits de prédiction qui anticipent ce que vous allez faire, maintenant, bientôt, plus tard. Enfin, ces produits de prédiction sont négociés sur un nouveau marché, celui des prédictions comportementales, que j'appelle les marchés des comportements futurs » (39).

Pour capter ce surplus, il faut réorganiser les activités sociales comme s'il s'agissait d'une organisation du travail, en particulier en agissant sur deux dimensions centrales : le temps et l'espace.

**Au niveau du temps**, l'IA vise à contrôler notre mémoire par des procédés rétentionnaires mais aussi le futur par la capacité prédictive des algorithmes tout en enfermant les usagers dans un présent consumériste sans cesse réactivé. C'est dans ce présent que l'on peut partir en toute sérénité chasser des pokémons en confondant le monde réel et virtuel. L'IA générative, les moteurs de recherche automatisés ou même les assistants personnels ont la même fonction de rendre l'information immédiate tout en affaiblissant proportionnellement nos capacités mémorielles ou analytiques. Rappelons que le temps libre a toujours été perçu comme étant dangereux, un

temps que les pouvoirs devaient donc accaparer. Si jadis, l'interdiction de travailler le dimanche se comprenait par l'obligation d'assister à la messe, aujourd'hui le temps libéré par la machine doit être du temps passé à consommer pour les plateformes.

**La contrepartie spatiale de la captation du temps d'attention est l'injonction à la visibilité.** Si le problème économique de la rareté est caractérisé par des difficultés d'accès, le problème de la massivité est aussi, du côté des consommateurs, celui de la visibilité. Dans les réseaux sociaux du cyberspace, l'utilisateur mène une concurrence acharnée pour se détacher du lot ou rester compétitif : viralité des contenus, popularité, influence... Il faut surtout attirer l'attention des algorithmes pour rester dans le classement. TikTok édicte des guides pour « profiter (parfois) d'un « boost » de visibilité de la part de l'algorithme. En inscrivant ses propos dans une tendance, les marques peuvent se faire découvrir et donc se faire connaître plus facilement » (40).

Parallèlement, ce sont les outils connectés qui nous accompagnent pour mieux nous espionner suivant un objectif assumé par un responsable de Google, M. Douglas Edwards : « Tout ce que vous aurez entendu, vu ou éprouvé deviendra consultable. Votre vie entière deviendra consultable » (41). La prolifération des mouchards (micros, GPS, témoins, profils numériques) et autres capteurs intelligents enregistrent les mouvements corporels par l'intermédiaire des données biométriques, les pensées des salariés grâce aux enregistrements et aux analyses des données scannées et jusqu'à notre vie intime par l'omniprésence des appareils



QUAND LE FORDISME A CRÉÉ LA CONSOMMATION DE MASSE EN ARTICULANT UNE PRODUCTION EN SÉRIE À BAS COÛT AVEC UNE DÉMOCRATISATION DE LA DIFFUSION DE L'AUTOMOBILE, APPLE A LANCÉ UN NOUVEAU MODÈLE ÉCONOMIQUE EN LANCANT SON ENSEMBLE IPOD/iTUNES/IPHONE. IL S'AGISSAIT DÉSORMAIS DE PERSONNALISER L'OFFRE POUR MIEUX RÉPONDRE À UNE DEMANDE DE CONSOMMATION INDIVIDUALISÉE SUIVANT LE SLOGAN : « CE QUE JE VEUX, QUAND, OÙ ET COMMENT JE LE VEUX ». EN FAISANT APPEL À « UNE SOCIÉTÉ NOUVELLE D'INDIVIDUS » SELON LES MPTS DE ZUBOFF, LES IPHONES ONT INTRODUIT UNE SÉRIE DE BOULEVERSEMENTS CULTURELS ET SOCIAUX DONT IL EST ENCORE DIFFICILE D'ÉVALUER L'ÉTENDUE.



connectés. En somme, il s'établit un système panoptique qui voit tout sans être vu ou plutôt sans que personne ne veuille le voir.

Au terme d'automatisation sociale développé par Stiegler, nous préférons ici celui de datafication sociale car l'automatisation suppose une action machinique dépourvue de toute subjectivité tandis que la datafication cherche avant tout à manipuler les subjectivités pour les faire correspondre aux prédictions algorithmiques. Qu'est-ce que le capitalisme algorithmique produit? Des comportements, nous disent Martineau et Durand Folco (42). Car le processus d'extraction va plus loin que la simple revente des données ou captation de l'attention. Une surabondance d'information nécessite de généraliser des techniques de traitement et de contrôle massif de l'information. Le développement d'outils prédictifs à partir de l'apprentissage sur les données vise aussi à justifier l'utilité économique de l'IA et pour cela il faut des modèles plus performants capables d'anticiper les comportements humains. Or la meilleure manière d'anticiper ces comportements est de les guider, de les contrôler ou même de les générer à partir de supports dédiés à la production de données

comme l'Internet des objets ou les réseaux sociaux dont les mécanismes d'usage sont orientés à des fins extractives.

De la prédiction à la prescription il n'y a qu'un pas que « l'hypermédiation » (43) de l'internet franchit aisément par toute une série de dispositifs :

► Il y a d'abord le ciblage : faire de chaque usager une cible publicitaire ou commerciale en l'aidant à cerner ses désirs, en le confortant dans ses choix. Autrement dit en le confortant dans une bulle filtrante qui permet de constituer dans le cyberspace une nouvelle sociabilité exclusive. C'est ce que décrit Eli Pariser (44) à propos des réseaux sociaux où des algorithmes comme l'EdgeRank de Facebook sélectionnent pour les individus les informations et les profils qui leur ressemblent, pour mieux les maintenir dans une bulle de bien-être. On imagine les répercussions sociales que cela peut avoir sur la capacité de débattre et de se confronter aux altérités réelles qui constituent la société.

► La « surveillance prédictive » est ensuite appliquée à grande échelle. La capacité de

jugement des algorithmes est alors intégrée pour automatiser le recrutement en entreprises, dans la police ou la justice dites prédictives qui anticipent les crimes ou les récidives avant qu'ils n'aient eu lieu ou encore pour la gestion des chômeurs par une distribution automatisée des demandeurs d'emplois (45). Tous ces dispositifs sont déjà appliqués à titre expérimentaux mais ont tendance à se diffuser rapidement. Peu importe si les algorithmes ont une tendance marquée à développer des biais qui régulièrement provoquent des cas de discriminations sexuelles et raciales (46). Comme le rappelle Morozov, « si personne n'est en mesure de contrôler les algorithmes – ce qui est probable, puisque les logiciels de surveillance prédictive seront mis au point par des entreprises privées –, alors nous ne saurons pas quels préjugés et pratiques discriminatoires ils intègrent » (47).

► L'efficacité algorithmique qui nous aide à choisir ce qui est le mieux pour nous parmi l'abondance d'informations implique une contrepartie : un système d'évaluation qui se réalise par des classements, des notations, des commentaires... Cette évaluation devient tentaculaire quand il ne s'agit plus d'évaluer un contenu particulier mais aussi les producteurs de contenus, les autres usagers. L'identité numérique passe alors par la réputation qui se mesure en nombre de likes, de followers et d'amis virtuels. Le management qui applique depuis des décennies l'évaluation permanente peut alors être généralisé à l'ensemble de la société avec les algorithmes. L'évaluation implique bien entendu des valeurs qu'il faut respecter : la rentabilité, la performance mais aussi la capacité d'épanouissement et de bien-être par l'injonction d'être heureux dans une société hypercompétitive. On parlera par exemple de *quantified self*, l'autosuiivi d'indicateurs connectés qui mesurent pour nous nos performances physiques et mentales.

Enfin, il ne faut pas oublier que toute évaluation implique un système de récompenses/sanctions

déjà mis en place dans les organisations du travail comme sur les réseaux sociaux et qui contribue à hiérarchiser des travailleurs-usagers entre eux, « notamment par la réduction de l'accès à la clientèle pour les travailleurs moins bien notés (jusqu'à la rupture de la relation) ou au contraire, par l'octroi automatisé d'avantages pour ceux qui suivent à la lettre les injonctions de l'algorithme dans l'exécution de leurs tâches (davantage d'opportunités de rémunération, de meilleures conditions financières etc.) » (48).

► On arrive alors à un autre dispositif de contrôle qui décline l'évaluation en une forme plus « positive », celle de la ludification (ou gamification) qui vise à rendre acceptable le contrôle en le déguisant sous forme de jeu ou de loisir. Dans les startups, Mathilde Ramadier (49)



**FORGÉES PAR L'ÉVOLUTION  
AU COURS DE LA PRÉHISTOIRE  
DANS UN ENVIRONNEMENT  
CARACTÉRISÉ PAR LA RARETÉ,  
LES NOTIONS DE MODÉRATION  
ET D'AUTOLIMITATION NE SONT  
PAS INNÉES CHEZ NOUS. NOUS  
SOMMES ENCLINS, DÈS LORS  
QUE NOUS AVONS COMBLÉ UN DE  
CES BESOINS, À CONCEVOIR LE  
NIVEAU ATTEINT OU LA QUANTITÉ  
ACQUISE COMME UNE NOUVELLE  
RÉFÉRENCE ET À EN DEMANDER  
DAVANTAGE**

ARTHUR GRIMONPONT, INFOCRATIE, 2022





a résumé ce phénomène sous le néologisme de coolitude : former une équipe sous l'autorité d'un « manager génial » ou « chief happiness manager », se dépasser sans cesse, être évalué par ses compagnons de jeu, recevoir des prix et autres récompenses symboliques etc... Le jeu s'adresse à un registre purement addictif du consommateur qui cherche à obtenir toujours plus de satisfaction dans la réalisation immédiate de ses désirs: « *La particularité de ces buts d'écran est donc d'être quantifiés de manière à toujours se renouveler. Dès lors, il devient possible de les repousser sans cesse plus loin, et de transformer la réalisation d'un but en nouvelle base pour l'atteinte du prochain niveau. Terminer le niveau difficile du jeu vidéo – pour passer au suivant. Perdre sa dernière partie de Fortnite, mais par si peu. Amasser 1000 amis sur Facebook – pourquoi pas 2000?* » (50)

Le pendant de l'évaluation est l'incitation. Ce sont les fameux nudges (coup de pouce), des incitations subtiles qui modifient le comportement des individus de manière prévisible sans restreindre leurs choix. Un message de rappel par sms,

des dispositifs qui affichent en temps réel la consommation d'énergie individuelle pour la réduire, des open-spaces avec des équipements ergonomiques et des incitations à prendre des pauses actives pour améliorer la productivité des employés... Les nudges visent à simplifier la vie mais surtout, encore et toujours, à influencer les comportements. Les influenceurs de Youtube sont eux-aussi d'une certaine manière des nudges qui a coup de tutoriels et de démos nous expliquent la vie. Le management algorithmique use et abuse de ces nudges qui servent de dispositifs d'incitation pour augmenter le travail comme la tarification dynamique d'Uber (*surge pricing*) (51) qui fixe le lieu et le moment des missions en modulant la paie par une tarification différenciée.

L'ensemble de ces dispositifs ne vient pas de l'IA mais de la révolution managériale qui a marqué l'économie post-fordiste depuis les années 70. Les algorithmes n'ont fait que systématiser un ensemble de techniques de contrôle déjà existantes en les réorganisant autour de la captation des données. Suivant une logique

### S'AUTO-MANAGER, DEVENIR SON PROPRE PATRON AVEC L'IA 01111000011000011001

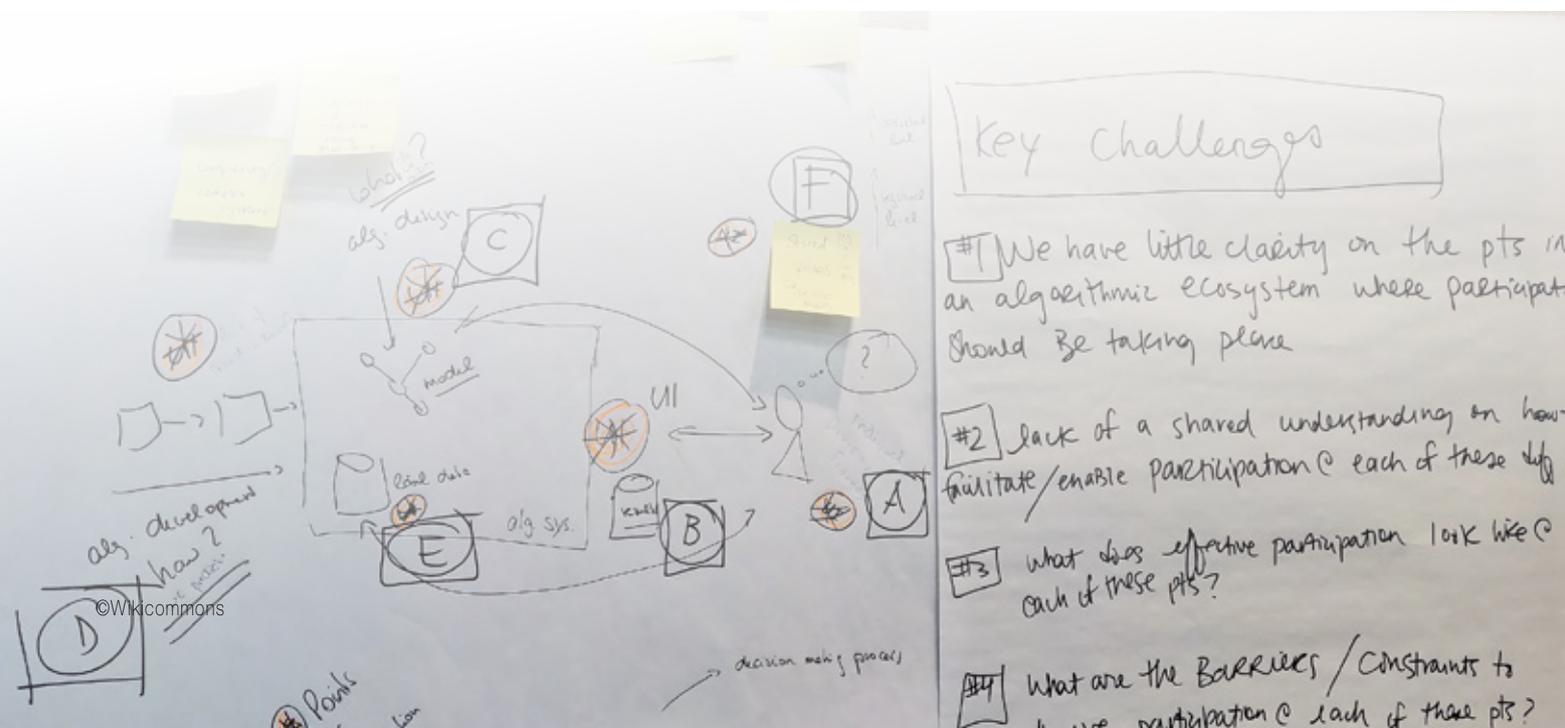
En juillet dernier, Microsoft a ainsi lancé un logiciel, baptisé Microsoft Workplace Analytics, pour rendre l'analyse de données plus accessibles aux entreprises. Appliqué aux organisations de travail, il permet de repérer les meilleurs travailleurs pour partager ensuite les clés de leurs performances. Le logiciel est vendu comme un atout pour la formation et le management. L'analyse des données est également mise au service des individus pour améliorer leur performance suivant un modèle d'auto-management. Le logiciel propose au travailleur une analyse exhaustive des temps de travail, permettant de voir à quelle fréquence il est interrompu dans sa concentration, le temps qu'il passe en réunion chaque semaine, ou encore les heures qu'il passe à travailler en dehors du bureau. Avec la possibilité de scanner les boîtes mail, le logiciel renseigne aussi sur le temps passé à rédiger des courriers ou les taux de lectures et de réponses des clients.

Microsoft, sous couvert de faciliter la vie et d'encourager la productivité, peut accéder avec le consentement des travailleurs à toutes leurs données. Il n'est pas le seul. L'entreprise Chorus analyse les appels passés par les professionnels de la vente, et offre au travailleur un retour sur les choix des mots et tournures de phrase les plus efficaces pour maximiser ses chances de conclure un marché. Aux entreprises en quête du candidat idéal, l'entreprise Textio propose les services de ses algorithmes d'apprentissage machine, qui, à l'aide de données rassemblées parmi des dizaines de millions d'annonces, aident les ressources humaines à rédiger des fiches de poste optimisées pour attirer le candidat idéal. L'intelligence artificielle devient ainsi le meilleur des coachs nous dit-on. Avec l'IA, ce n'est pas seulement l'algorithme qui devient patron ou manager, tout un chacun peut évoluer sa productivité en internalisant le contrôle.

cybernétique visant à rationaliser l'organisation du travail puis de la société comme s'il s'agissait d'une machine, le juriste Alain Supiot note qu'on est passé à une gouvernance par les nombres, d'abord expérimentée dans le cadre du travail pour ensuite être exportée dans la sphère publique par la doctrine du New public management. Ce changement s'est appuyé sur une individualisation de la société portée par la consommation de masse et la moyennisation sociale qui a trouvé un écho avec le néolibéralisme et sa méfiance vis-à-vis des corps intermédiaires et des communautés politiques. Le néolibéralisme se concevait déjà comme un mode de gouvernance prônant l'État minimal et centré sur le modèle de marché, un « *ordre spontané qui laisse les individus libres d'utiliser leurs propres connaissances pour leurs propres buts* ». L'idéal d'autonomie qui est la justification de ce modèle correspond à l'émergence d'un nouveau modèle de développement, aussi bien pour les individus que les États, calqué sur celui de la startup disruptive. En résumé :

« *La gouvernamentalité algorithmique englobe et supplante à la fois la rationalité néolibérale, laquelle ne disparaît pas soudainement, mais devient plutôt intégrée au circuit d'accumulation du capital algorithmique. La subjectivité néolibérale devient un moment de la datafication du monde, qui s'accélère avec d'autres dimensions du capitalisme algorithmique que nous allons aborder à l'instant* » (53).

La gouvernance algorithmique est née en dépassant voire en disruptant le modèle de marché néo-libéral pour recentrer le développement capitaliste sur la forme plateforme. En anticipant nos besoins et nos désirs, émerge ce que Zuboff nomme le capitalisme de surveillance basé sur un pouvoir instrumentaliste : « *l'instrumentation et l'instrumentalisation du comportement à des fins de modification, de prédiction, de monétisation et de contrôle* ». Ce capitalisme représente pour elle un nouvel ordre économique fondé sur le détournement de l'expérience humaine comme matière première gratuite. Il se caractérise par





une logique économique parasite qui subordonne la production des biens et des services à une architecture globale de modification des comportements qui permet d'accumuler des richesses, un savoir et un pouvoir sans précédent dans l'histoire humaine.

Que devient l'État dans tout cela ? Il en est réduit lui-aussi à intégrer la classe des serveurs de l'IA. C'est dans ce sens qu'il faut interpréter les politiques qui visent à devenir leader en IA tout en parlant sans cesse de startups nations et d'États plateformes. Certains États comme les États-Unis, la Chine et dans une moindre mesure la Russie se sont engagés dans des partenariats actifs avec les grandes plateformes de l'IA qui supposent un échange d'accès aux bases de données administratives contre des renseignements. La Chine prend une part active en tant qu'État à la surveillance de ses citoyens avec son système à points de crédit social articulé à des millions de caméras intelligentes tandis que la NSA des États-Unis a mis en place à grande échelle son programme d'espionnage anti-terroriste des citoyens (PRISM) en collaborant avec des plateformes réputées (AOL, Apple, Facebook, Google, YouTube, Microsoft, Skype, Paltalk et Yahoo!). Ailleurs, l'État se satisfait bien souvent d'accompagner de manière décentralisée l'innovation comme on l'a vu avec l'investissement public qui supporte les coûts d'infrastructure et de recherche de l'IA et qui marque surtout une convergence évidente des intérêts privés et politiques (54).

Pris dans la même fuite en avant disruptive et courant derrière les profits des Big tech, les États sont à leur tour aspirés dans la spirale d'une compétition totalement stérile pour des citoyens qui se retrouvent doublement spoliés de leurs droits sociaux et de leurs données individuelles. Le gouvernement plateforme qui vise à transformer les collectivités en simples prestataires de services numériques représente une nouvelle couche - publique - d'extraction des données.

Un bouleversement radical du fonctionnement politique selon Stéphane Grumbach, de l'Institut national en sciences et technologies du numérique (INRIA) : « *L'usage massif de données pour la gouvernance conduit ipso facto à s'interroger sur la pertinence et sur l'efficacité des modes de décision, voire même du fonctionnement du système démocratique. Si les machines disposent de toutes les informations, ne seraient-elles pas en capacité de procéder aux meilleurs choix pour la société ? Dans les pays démocratiques d'Europe ou d'Amérique, la vacuité croissante du débat politique, la participation électorale parfois faible, l'affaïssement des anciennes lignes de failles entre la droite et la gauche sur des questions fondamentales comme la liberté individuelle, les biens communs, la mutualisation des risques, la répartition des richesses, etc. semblent en résonance avec cette interrogation* » (55).



## 4 Disrupter l'existence : le nouvel esprit du capitalisme

Une presse qui broie méthodiquement tout un amas d'objets - instruments de musiques, télévision, pots de peintures et autres artefacts de notre monde moderne - pour laisser place à un produit minuscule et plat : une tablette iPad. C'est la dernière publicité d'Apple, nommé Crush, retirée avant même d'avoir été diffusée pour le tollé qu'elle a suscité. Et pourtant cette publicité en dit long sur l'imaginaire des plateformes. Exagère-t-on pour autant le pouvoir de l'IA ? A-t-on basculé sans nous en rendre compte dans un système panoptique totalitaire consacrant le pouvoir d'un Big Other omnipotent qui nous renvoie au Meilleur des Mondes de Huxley ?

Manifestations des anonymous à Queen Victoria Street, Londres, le 15 mars 2008  
©Paul Williams/Wikicommons



On serait plutôt aujourd'hui dans une période de mélange des eaux, où l'IA tend à s'imposer comme une tendance dominante sans parvenir pour autant à se constituer complètement comme une infrastructure incontournable. Les résistances institutionnelles et sociales sont multiples. La directive sur la protection des données en Europe qui a été freinée durant des années (notamment par le gouvernement français) illustre bien le dilemme des classes dirigeantes : favoriser l'innovation par l'obtention de bases de données tout en garantissant les libertés individuelles sur les données personnelles qui freinent pourtant la datafication et déqualifie l'Europe dans la course à l'IA...

L'IA avance en effet masquée et ce n'est pas du complotisme que d'essayer de comprendre la logique sous-jacente de son expansion. Elle a d'abord été un projet scientifique teinté d'idéalisme et cantonné à des laboratoires de recherche universitaire. Elle est ensuite devenue le projet des grandes plateformes numériques. Un projet pragmatique de négoce que l'hyper-concentration de richesses et de pouvoirs aux mains de quelques plateformes se transforme bien souvent en caprices personnels. Car son développement dépend de l'humeur de ses principaux entrepreneurs : Jeff Bezos, Elon Musk, Mark Zuckerberg, Andrew Ng... Par esprit de revanche contre Open AI, Elon Musk appelait ainsi à faire une pause de l'IA en 2023 en réaction au développement de Chat GPT 4 citant hypocritement les risques majeurs que l'IA fait peser sur l'humanité quand il s'agissait avant tout d'une guerre concurrentielle entre développeurs d'IA générative.

Le problème est ailleurs. Si l'IA a toujours du mal à se structurer, il faut bien admettre que la datafication sociale, en encourageant la virtualisation, a considérablement changé l'aspect de nos sociétés et les pratiques sociales et culturelles en moins d'une vingtaine d'années. Nous sommes d'accord avec Grimonpont : « Révolution n'est sans doute



ANNE ALOMBERT : UN ESPRIT MACHINIQUE

Parler d'un esprit machinique revient en fait à vouloir mécaniser la pensée, c'est-à-dire, à vouloir réduire les conduites improbables et signifiantes à des comportements programmables, donc contrôlables et remplaçables. En effet, ces métaphores anthropomorphiques, d'apparence innocentes et sympathiques, ont des effets performatifs. Une fois convaincu que son comportement peut être programmé, un individu se laissera d'autant mieux contrôler. Une fois convaincu que ses savoirs peuvent être standardisés, il se laissera d'autant mieux remplacer. Pour envisager les enjeux anthropologiques et politiques du bouleversement technologique actuel, veillons donc à déconstruire la notion d'intelligence artificielle et les analogies entre machines et organismes ou entre cerveaux et ordinateurs qu'elle charrie avec elle. Lesdites intelligences artificielles génératives sont des automates numériques ou computationnels, qui peuvent offrir toutes sortes de possibilités nouvelles dans les sociétés contemporaines, à condition de préserver et d'intensifier nos capacités à désautomatiser – à interpréter, à décider, à imaginer et à inventer. C'est-à-dire, à condition de nous laisser la possibilité d'ouvrir un sens et un avenir partagés, qui ne peuvent être que le fruit de l'intelligence collective et du débat argumenté

(Anne Alombert, Il n'y a pas d'intelligence artificielle : parlons d'automates numériques pour rompre avec les idéologies publicitaires !, L'Humanité, 11 juillet 2023)

*pas un terme assez fort pour rendre compte de l'immensité des changements psychologiques, sociaux, culturels et politiques induits par le déploiement des réseaux sociaux. Les places publiques sont peu à peu remplacées par les plateformes sociales numériques. À mesure que nous délaissions le monde réel pour le virtuel, 4 milliards d'humains passent une part croissante de leur temps libre dans ces espaces privés, régis par leurs propres règles et hors du contrôle des États » (56).*

C'est un nouvel esprit du capitalisme qui est né dans les rouages cachés des algorithmes. Le capitalisme, pour justifier la nature profondément inégalitaire de la relation capital-travail qui le détermine, nécessite un esprit qui se renouvelle constamment c'est-à-dire une « *idéologie qui justifie l'engagement dans le capitalisme* » (57).

Le premier esprit du capitalisme correspond au 19<sup>ème</sup> siècle à l'entreprise individuelle envisagée comme une petite organisation familiale, incarnée par l'entrepreneur bourgeois. Le triomphe du fordisme à partir des années 30 consacre un nouvel esprit avec l'émergence des

grandes usines comme organisations planifiées avec celle de la figure du cadre-ingénieur chargé de l'organisation rationnelle et scientifique du travail. Au cours des années 1990, un nouvel esprit prend la relève avec la transition numérique, celui de l'entreprise distribuée caractérisée par la flexibilité, l'innovation, et le réseau. Au bourgeois et à l'ingénieur succède le manager plus autonome et mobile, émancipé d'une hiérarchie trop bureaucratique. La plateforme et la figure algorithmique qui l'accompagnent pourraient logiquement s'apparenter à un quatrième esprit du capitalisme.

Cet esprit s'incarne tout entier dans les différentes analyses qui réactualisent le technopouvoir au regard de l'IA. Les philosophes Éric Sadin et Bernard Stiegler l'ont bien détaillé comme le triomphe d'un éthos disruptif : un pouvoir décentralisé qui focalise sa puissance d'action sur le dogme de l'innovation et de la rupture. Pour Sadin, ce pouvoir se situe d'abord dans une nouvelle classe d'ingénieurs issue de la Silicon Valley qui « *sans le revendiquer, ou sans que le mouvement ait été alors manifeste, a peu à peu été doté d'un pouvoir agissant, tant sur la vie des individus que sur la*

forme des sociétés » (58). On pourrait rajouter que la figure de l'ingénieur algorithmique est à double face : celle d'un humain chargé de créer une machine qui finalement le remplace et le dépasse.

L'esprit du capitalisme algorithmique tient d'abord à la puissance d'action de l'algorithme et aux croyances qu'il génère. Une nouvelle vision du monde s'installe, diffusée par le centre politique de l'IA : la Silicon Valley. Cette siliconisation du monde est fondée suivant Sadin « sur le postulat techno-idéologique de la déficience humaine fondamentale que les pouvoirs sans cesse variés et étendus affectés à l'intelligence artificielle vont être à même de combler » (59). C'est aussi l'avis de Morozov pour qui l'IA est en guerre contre l'inefficacité, l'ambiguïté et le désordre (60). L'IA annonce un monde parfait à condition de pouvoir calquer le fonctionnement des individus et des sociétés sur celui des machines par la promotion de l'efficacité. Ce nouveau monde s'appuie sur plusieurs dogmes.

► L'omniprésence de l'IA lui permet d'étendre son emprise sur l'ensemble du vivant. Le smartphone est devenu un compagnon indispensable, symbole d'une connexion permanente qui fait que l'IA nous accompagne partout, créant un état de dépendance quasiment affective à la connexion. Grâce à cette aide bienveillante, l'IA se conçoit comme un filtre entre l'humain et le réel, une interface intelligente qui orchestre notre perception du monde, ce qu'assume Accenture : « Au summum de la sophistication, l'IA orchestre. Elle collabore à travers des expériences et des canaux, souvent en coulisses, pour accomplir des tâches. L'IA non seulement sélectionne et agit en fonction de ses expériences, mais apprend également des interactions pour aider à suggérer et accomplir de nouvelles tâches » (61). Ses développeurs finissent par croire qu'elle peut traiter l'ensemble des humains et des êtres vivants comme des données quantifiables dans une forme de réductionnisme informationnel.

► L'existence est alors objectivée par les modèles algorithmiques. Avec l'IA, les mécanismes du monde se trouvent tout entier synthétisés automatiquement dans les boîtes noires des modèles d'apprentissage qui n'ont plus besoin d'être explicités. Leurs prédictions sont jugées comme étant infaillibles par leurs promoteurs qui se réfugient derrière une neutralité illusoire.

► Le travail algorithmique se constitue peu à peu en nouveau régime de vérité, une post-vérité pour paraphraser Sadin (62), qui relève de l'illusion de substituer un jugement artificiel à la complexité du réel. Il s'agit là avant tout de virtualiser les faits, de les déconnecter de leur contexte sans se préoccuper de savoir s'ils correspondent à la réalité. La vérité en apparence objective et indubitable des algorithmiques neutralise la fonction heuristique du doute et provoque un effet de sidération : « Apprécier la technique, conduit à deux visons antagonistes : s'enthousiasmer ou s'horrifier » (63).

► Il en découle l'instauration d'un pouvoir omnipotent qui se caractérise, toujours selon Sadin, par un antihumanisme radical. La puissance des algorithmes se nourrit de l'affaiblissement du jugement humain. Il dépossède l'homme de ses compétences les plus humaines : sa capacité à comprendre le réel, à énoncer des vérités, à agir sur le monde. L'algorithme devient ainsi une « main invisible automatisée », l'expression archétypale du capital. Morozov préfère parler de solutionnisme technologique et de webcentrisme pour qualifier une idéologie qui prétend répondre à toutes les situations complexes par des solutions simples, calculables ou optimisables. « L'IA va améliorer la vie » devient le crédo d'une approche scientiste qui consacre Internet comme un objet « saint » et une « technologie ultime ».

La capacité d'analyse décuplée des algorithmes ouvre donc des perspectives illimitées jusqu'à venir subjugué l'existence. L'accroissement de



« QUI SAIT POURQUOI LES GENS FONT CE QU’ILS FONT ? LE FAIT EST QU’ILS LE FONT ET ON PEUT L’ENREGISTRER AVEC UNE FIDÉLITÉ SANS PRÉCÉDENT »

Saisir le réel sans filtres préalables, tel est le postulat originel de la puissance actuelle de l’IA. Ce changement de paradigme est important car il permet de distinguer une IA ancienne dite cognitive (parfois nommée la bonne vieille IA) et une IA nouvelle, omnipotente : l’IA connexionniste. Pour faire simple, le premier modèle d’apprentissage machine se focalisait sur des règles apprises par la machine en s’inspirant des modèles cognitifs de l’esprit humain. Le cognitivisme s’appuie donc sur des représentations symboliques et des processus logiques structurés. Le connexionnisme au contraire privilégie une approche exploratoire à partir de grandes quantités de données via des réseaux de neurones artificiels en constituant ses propres modèles par recoupement statistique. L’apparition du Big data a rendu possible « ce passage des règles abstraites vers la statistique des contextes » (64).

On retrouve aussi ici le nouvel esprit du capitalisme. Si les machines cognitives rappellent l’intelligence du cadre-ingénieur, analyse Jean-Sébastien Vayre, « l’intelligence des machines connexionnistes est congruente avec l’esprit toyotien dans la mesure où si celles-ci ne savent pas, à la différence des machines cognitives, produire des raisonnements, elles savent par contre très bien se représenter la complexité de leur environnement » (65).

Cette vision ne concerne pas seulement l’apprentissage algorithmique mais la manière de percevoir le monde axé sur le temps réel, sans filtres, mobilisant des modèles apparemment neutres et donc inattaquables. Un basculement qui n’est pas sans conséquences. Au niveau de la structuration microéconomique, le présentisme des algorithmes contamine le fonctionnement économique. Les machines connexionnistes n’ont plus pour but « d’aider les entreprises à construire réflexivement leur futur » en se structurant dans le temps mais les aident à l’inverse « à se reconfigurer continuellement afin de mieux les adapter et les connecter à leur présent ».

La vision de la société est aussi refondue sur le même schéma. Pour Dominique Cardon, l’ambition algorithmique est de « mesurer au plus près le « réel », de façon exhaustive, discrète et à grain très fin ». La statistique qui privilégiait des visions structurelles de la société découpées en catégories stables, pérennes et structurantes (comme les

catégories socioprofessionnelles) se retrouve remise en cause par des modèles qui « préfèrent capturer des événements (un clic, un achat, une interaction, etc.) qu’ils enregistrent à la volée pour les comparer à d’autres événements, sans avoir à procéder à une catégorisation ». À une théorie unifiée des comportements - poursuit Cardon - « les calculateurs substituent une mosaïque constamment révisable de micro - théories contingentes articulant des pseudo - explications locales des conduites probables ». C’est aussi ce modèle qui permet à Google d’affirmer qu’il peut traduire des langues sans les connaître, de quoi signer une fin des théories pour certains observateurs comme Anderson (66). Les données parlent d’elles-mêmes en temps réel et n’impliquent plus de tamis analytique ou de modèle explicatif.

En légitimant le connexionnisme comme la forme la plus parfaite d’action sur le monde, les promoteurs de l’IA refusent d’assumer leurs responsabilités dans de possibles failles. Une manière pour les plateformes d’éviter les polémiques récurrentes sur la désinformation et les opinions extrêmes omniprésentes sur les réseaux sociaux et que viennent amplifier les algorithmes connexionnistes par des effets de buzz. Marc Zuckerberg ne considère pas Meta comme un média mais comme une entreprise de technologie, ce qui lui permet de se distancier des opinions exprimées sur Facebook. D’autant plus que les data scientist sont bien souvent incapables de contrôler et d’expliquer les algorithmes. C’est ce qu’exprime un ancien ingénieur de Facebook, Rody Lindsay : « ces algorithmes (...) perpétuent des biais et affectent la société d’une manière que leurs créateurs eux-mêmes comprennent à peine. (...) Facebook a eu quinze ans pour démontrer que les algorithmes de recommandation pouvaient être conçus de manière responsable ; s’ils n’ont pas réussi à le faire jusqu’à présent, ils n’y arriveront jamais » (67).





la capacité de calcul algorithmique fait échos à la « loi de Moore », une traduction mathématique de l'accélération technologique qui reprend de l'actualité avec la datafication. Gordon Moore observait dans les années 70 que le nombre de transistors par microprocesseur (donc la puissance des ordinateurs) doublait presque tous les deux ans alors qu'au contraire les prix de l'informatique sont décroissants. De quoi alimenter les espoirs de l'avènement d'une méga machine capable de se diffuser dans toute la société. La croissance exponentielle reste aujourd'hui d'actualité pour alimenter l'idée d'une singularité technologique, ce moment où les capacités machiniques surpasseront l'intelligence humaine, entraînant des changements imprévisibles et potentiellement exponentiels dans la société. Certains partisans de cette vision occupent des postes clés dans le développement de l'IA comme Ray Kurzweil, directeur de l'ingénierie chez Google, qui prédisait dans un de ses ouvrages que la singularité adviendra en 2045.

La dimension salvatrice ou destructrice de l'IA s'incarne dans « des figures charismatiques, vite devenues des stars ou des gourous planétaires » (68) qui portent en eux les germes d'un scientisme technologique aux accents messianiques. C'est pourtant cette élite déconnectée du monde présent qui investit massivement dans l'avenir pour préparer

l'avènement de l'IA forte, des robots intelligents ou des hommes augmentés. Des startups et des milliardaires lèvent des fonds massifs pour préparer l'humanité au monde d'après : Neuralink cherche à implanter des puces dans le cerveau et SpaceX à coloniser Mars (les deux sont parrainées par Elon Musk) ; Calico, financée directement par Google a pour objectif de « tuer la mort » ; Palantir de Peter Thiel souhaite inverser le processus de vieillissement, tandis que Sam Altman et Ray Kurzweil envisagent de télécharger leurs esprits dans des superordinateurs. Le transhumanisme s'alimente de l'IA comme un moyen de repousser les limites ultimes de l'existence mais jusqu'où ?

En attendant la singularité, l'IA aspire plus pragmatiquement à se réaliser comme un moyen de cognition, avec le projet « *d'infuser la logique du capital dans le monde, de sorte que le capital, au lieu des êtres humains qui y sont situés, puisse penser et percevoir* » (69). En rêvant d'aller toujours plus loin, toujours plus vite, les promoteurs de l'IA risquent toutefois de perdre en route ceux dont l'IA a pour le moment le plus besoin pour son « enrichissement en données » : les hommes qui vivent encore suivant leurs rythmes sociaux et biologiques...

Le tourniquet de sortie de la gare de Shenzhen en Chine, avec le scanner de code QR Alipay.  
©Shwangtianyuan/Wikicommons



# 5

## L'IA face au réel : un bilan d'étape

Il y a encore deux ans, tout semblait aller bien pour le capitalisme de l'IA. Les profits étaient au rendez-vous. L'IA générative fascinait et fascine encore les usagers, donnant un air de jeunesse à une IA vieille de presque 80 ans. Le confinement du COVID a encore renforcé l'emprise des grandes plateformes par les effets d'aubaine de la numérisation accélérée des services et d'un confinement qui a implanté durablement le travail à distance. En pleine crise, l'indice technologique de Wall Street augmentait de 23%. Avec une capitalisation de 10 000 milliards de dollars, les GAFAM pesaient au sortir de la pandémie trois fois plus que l'ensemble du CAC 40 (70). Du côté chinois, la datafication a de beaux jours devant elle avec un marché qui se chiffre en milliards d'utilisateurs filtrés par le partenariat entre l'État et les entreprises privées.

Pourtant l'année 2022 a été un coup de semonce. La valeur boursière des Big Tech a chuté de 4,3 trillions de dollars faisant réapparaître l'épée de Damoclès de la bulle technologique. Des dizaines de milliers de travailleurs au cours de l'année suivante, Twitter licencie ainsi la moitié de ses effectifs. Avec le ralentissement économique et la correction d'une survalorisation boursière par les marchés financiers, le contrecoup du COVID vient rappeler que les GAFAM ne vivent pas sur une autre planète, que son évolution est aussi déterminée par les contingences de l'histoire, l'instabilité politique des guerres et des crises sociales, les pandémies et les contradictions économiques. La situation est depuis sous contrôle. L'IA générative, entre autres, a sauvé la face et relancé les investissements. Mais jusqu'à quand ? Le secteur technologique sait à quel point l'innovation comme source de richesse éphémère est fragile.

Reste à voir derrière le panorama d'un essor fulgurant, les signaux faibles qui apparaissent ici et là en arrière-plan. Au-delà des aléas de la bourse, la question sociale invisibilisée par l'omniprésence

algorithmique est fondamentale pour appréhender son futur. Les contestations se sont accumulées contre le double effet de l'IA : le développement de l'armée de réserve entrepreneuriale forcée de végéter dans les marges du salariat et un travail gratuit des usagers de moins en moins accepté. Les grèves se sont multipliées depuis quelques années parmi les conducteurs d'Uber, les livreurs ou les travailleurs d'Amazon. Des syndicats se sont formés et des initiatives collectives par des plateformes coopératives ont vu le jour.

Les pouvoirs publics se sont aussi saisis des contrats non-conventionnels et de subordination déguisée en les requalifiant dans de nombreux pays. En avril 2024, la directive sur le travail des plateformes dans l'UE crée pour la première fois des règles pour limiter le licenciement sur décision algorithmique et le traitement de certaines données personnelles. Il faudrait rajouter aussi ici, la multiplication des déclarations politiques, des enquêtes et des mesures prises pour limiter la concurrence déloyale de cette économie. Du côté de la datafication, les effets conjugués des procès en série contre les Big Tech et de la réglementation (notamment le RGPD en Europe ou le blocage temporaire de Chat GPT en avril 2023 en Italie) pour la protection des données met un frein, sinon une limite à l'extraction sauvage. L'ensemble de ces évolutions signent tout du moins la fin d'une impunité totale et montrent que l'IA, en termes d'acceptabilité, a peut-être atteint un plateau si ce n'est un plafond.

L'illusion se dissipe peu à peu. L'IA ne peut résorber les problèmes de la structure économique et contribue au contraire à les aggraver avec l'automatisation. La misère sociale qui en résulte vient s'ajouter aux limites de l'IA. Car la datafication n'influe en aucun cas sur une possible prospérité économique ou sociale. La capacité d'absorption sociale de l'innovation fait figure d'angle mort dans



LE MONDE EST FAIT NON PAS D'USINES AUTOMATISÉES FLAMBANT NEUVES ET DE ROBOTS CAPABLES DE JOUER AU PING-PONG, MAIS D'INFRASTRUCTURES VIEILLISSANTES, DE VILLES DÉSINDUSTRIALISÉES, D'INFIRMIÈRES STRESSÉES, DE VENDEURSES SOUS-PAYÉES ET D'UN ÉNORME STOCK DE CAPITAL FINANCIER À LA RECHERCHE DE PLACEMENTS RENTABLES

AARON BENANAV, L'AUTOMATISATION ET LE FUTUR DU TRAVAIL, 2022

011110000110000110001101001

la pensée économique des classes dominantes. Lors du ralentissement de 2023, des observateurs commençaient à s'interroger : « *il faut le dire, on atteint une certaine limite dans le million voire le milliard d'utilisateurs captés. Au bout d'un moment le modèle sature. Ici aussi, les arbres ne montent pas au ciel. Que peut-on vendre à quelqu'un qui a déjà un ordinateur, un smartphone, une télé. Car les montres et autres objets connectés ne s'adressent pas à un marché aussi global* » (71).

Le capital algorithmique pensait subsumer définitivement le travail. Une hégémonie qui ne peut tenir qu'à condition de renouveler sans cesse l'organisation de la société, d'instaurer une révolution permanente du capital. Pour se faire, vendre des objets connectés ne suffit plus, il faut alors vendre des services. Mais ces services – comme Chat GPT – connaissent du succès car ils sont gratuits. La stratégie a conduit alors à remodeler les comportements de consommation en portant l'aliénation au-delà du travail et en agissant directement sur les usagers. L'aliénation pour Marx est une séparation de ce qui devrait être unifié : on sépare le producteur de son contrôle et de son expertise sur son travail, de la propriété de son travail, des autres travailleurs. Dans le cadre du processus d'automatisation-datafication, cette aliénation est accélérée. L'usager voit la valeur qu'il crée confisquée sans même qu'il s'en rende

compte. La machine, quant à elle, est créée par des hommes pour mieux les dominer ensuite. Des logiciels comme Chat GPT automatisent le savoir et les relations sociales débouchant sur une prolétarianisation généralisée de l'homme par dépossession et externalisation graduelle de son savoir-faire, de son savoir-vivre et de son savoir théorique (72).

Du côté de la machine, l'IA agit ici comme un fétichisme puissant. Le fétichisme de la marchandise cache les relations sociales réelles entre les individus sous une forme objective. La valeur d'une marchandise semble alors découler naturellement de ses caractéristiques physiques ou de son prix sur le marché. Cette mystification contribue à la perpétuation de la domination capitaliste en masquant les relations sociales de production et d'exploitation sous-jacentes à la fabrication d'objets. C'est ici que l'IA bifurque. Car c'est une autre subsumption qui a pris le pas : celle du virtuel sur le réel.

Pour l'économiste Jean-Marie Vincent (73), la vision marxiste du capitalisme se base sur le constat d'un monde renversé par la dualité entre l'idéalisme du capital et la rationalité des interactions humaines avec leur milieu : « *le mort l'emporte sur le vif, le suprasensible sur le sensible : la dialectique est en quelque sorte le résultat d'un renversement qui met*





toute la société sens dessus dessous ». En somme le capitalisme est déconnecté du réel, des relations sociales entre humains et des relations entre les humains et l'environnement. La marchandise prévaut sur le travail humain et sur l'ensemble du vivant. La valeur réelle des choses qui est le produit des relations sociales est dissoute dans la valeur abstraite de la marchandise. La valeur d'usage ne détermine plus la valeur d'échange. Cette dernière au contraire acquiert une vie propre qui détermine en retour les relations sociales.

Le résultat de l'aliénation et du fétichisme des machines s'exprime par une dépolitisation constante et une perte de conscience qui nous entraînent dans la spirale du vide. Il faut s'interroger sur l'inutilité d'une grande partie des contenus hédonistes des réseaux, des applications d'IA qui nous enferment dans une surconsommation au prétexte de faciliter la vie ou des objets connectés qui sont autant de gadgets à l'obsolescence programmée. Il faut s'interroger aussi sur la novlangue qui psychologise à outrance les moindres faits et gestes des producteurs-consommateurs. Tous ces dispositifs visent à dépolitiser la technologie et nous enfermer dans la prison dorée d'un monde parallèle pour mieux éviter toute forme d'action sur le réel.

Ce n'est pas seulement le travail qui est invisibilisé mais bien les rapports de force sociaux. L'épanouissement personnel et l'authenticité se réalisent alors au détriment des formes de conscience collective. A la déshumanisation taylorienne succède une surhumanisation que la sociologue Linhart (74) qualifie de comédie humaine du management qui se concentre « sur les aspects les plus profondément humains des individus, au lieu de s'adresser aux registres professionnels qui permettent d'établir une

délimitation entre ce que ces individus engagent au travail et ce qu'ils sont ». L'exploitation basée sur les rapports de classes ou les discriminations raciales et de genre sont évacués dans un monde de consommateurs « positifs ». La réalité sociale se réduit alors au slogan répété en boucle dans les entrepôts d'Amazon : « travaillez dur, amusez-vous et marquez l'histoire » (75).

L'IA ne résout rien. Bien au contraire, elle sert d'accélérateur pour des problèmes plus profonds et plus anciens. Le néocolonialisme se réoriente sur

l'exploitation du micro-travail dans les pays les plus pauvres. Les populations défavorisées sont invitées à oublier la misère sociale pour devenir des influenceurs d'opinion ou des auto-entrepreneurs ubérisés. Le nouveau management comme le travail de plateformes ou les biais algorithmiques amplifient les inégalités raciales et de genre (76). Les enfants sont la cible privilégiée

de la dictature des écrans et des réseaux comme Tik Tok qui fabrique du crétinisme digital selon l'expression du chercheur en neurosciences Michel Desmurget (77). Les réseaux eux-mêmes empruntent au vocabulaire religieux et aux codes des évangélistes pour transformer les usagers en disciples (*followers*).

Mais cette déconnexion à un prix social très élevé. Si l'aliénation à court terme favorise l'économie de l'IA, à moyen terme elle crée des effets déstabilisateurs qui pourraient lui être fatal. Tous les dispositifs cités de management, de surconnexion et d'individualisation à outrance alimentent et complètent la perte de sens d'un néolibéralisme qui considère les hommes comme de simples chiffres et variables d'ajustement des marchés. Les burnouts et le stress dus aux surcharges mentales de travail affectent la production tandis

« ALLONS-NOUS TRAVAILLER POUR UNE MACHINE INTELLIGENTE OU Y AURA-T-IL DES PERSONNES INTELLIGENTES AUTOUR DE LA MACHINE ?  
SHOSHANA ZUBOFF, LE CAPITALISME DE SURVEILLANCE, 2020



0  
1  
0  
1  
1  
0  
0  
1  
1  
1  
0  
1  
0  
0  
0  
1  
1  
1  
0  
1  
0  
1  
0  
0  
0  
0  
1  
1  
0  
0  
1  
0  
1  
0  
0  
1

## ARTHUR GRIMONPONT : LE RÔLE DES FAKES NEWS

Les effets des réseaux sociaux ont été largement documentés par la sociologie. Le filtrage, l'effet de bulle, la standardisation, la désinformation, l'égoïsme et l'individualisme s'épanouissent librement et débordent sur l'ensemble des comportements sociaux. Nous revenons ici sur le rôle des fausses informations (les fake news) que l'IA générative pourrait largement encourager en laissant la parole à Arthur Grimonpont :

« Sur les réseaux sociaux, un moyen efficace de retenir les utilisateurs est de les inciter à interagir avec les contenus. Lorsque l'on commente, que l'on partage ou que l'on aime une publication, cela matérialise une récompense psychologique pour son auteur. À chaque interaction "gagnée" sur une publication (commentaire, like, partage, etc.), les circuits psychologiques du désir et de la récompense s'activent et nous incitent à réagir pour maximiser nos chances de recevoir de nouvelles récompenses. Ces interactions sont autant de données permettant d'affiner le profilage des utilisateurs et de perfectionner le ciblage publicitaire. En plus de chercher à retenir notre attention, les IA de recommandation visent donc à prédire les contenus ayant les meilleures chances d'augmenter "l'engagement" des utilisateurs : partages, commentaires, likes... Cette métrique pourrait à priori être perçue comme un objectif souhaitable, puisque cela a tendance à favoriser les interactions et le débat plutôt que l'apathie et la passivité. Cependant, en l'absence de toute limitation, ce mécanisme a pour effet pervers de promouvoir massivement la désinformation. Une équipe de chercheurs du MIT a ainsi estimé en 2018 que les fake news avaient en moyenne 70 % de chances supplémentaires d'être retweetées en comparaison d'informations authentiques, et se propageaient en moyenne six fois plus vite que ces dernières. Ils montrent qu'à cause de leur propension à déclencher des "cascades de retweets", ces fake news se propagent plus loin, et

finissent par atteindre un plus large public que les informations authentiques. Cette dynamique semble résulter du fait que les fake news sont plus originales (et pour cause !) que les informations authentiques. Elles bénéficieraient ainsi de l'inclination naturelle du cerveau humain pour apprendre et partager des idées nouvelles, même lorsque celles-ci sont erronées ou mensongères. Surtout lorsque cela ne demande qu'un clic. En conséquence, le mode de propagation des rumeurs sur les réseaux sociaux est similaire à celui d'un virus contagieux dans la société. À tel point que des modèles d'épidémiologie se montrent efficaces pour prédire l'évolution de la "contamination" par certaines fake news ».  
(Arthur Grimonpont, Algocratie, 2022).





que l'affaiblissement du débat démocratique et de la conscience sociale impactent lourdement les relations sociales et le débat citoyen.

L'extrême-droite profite des effets de radicalisation des réseaux alors que les algorithmes de whatsapp et de twitter deviennent des armes de guerres électorales pour faire élire des hommes politiques réactionnaires comme Bolsonaro ou Trump. La concurrence pour devenir « leader » en IA se transmet aux États qui mènent entre eux des cyberguerres à coup de fake news et de piratage. L'essor des hypertrucages (deep fakes) symbolise le basculement de la technologie vers une économie truquée au sens propre du terme, basée sur une fausse apparence pour tromper son monde. Ivres de leur puissance économique, les Big Tech semblent n'avoir aucune prise et aucune conscience des effets secondaires sociopolitiques provoqués par la datafication.

La perte de sens commun est aussi celle de la Tour d'Ivoire des entrepreneurs de la Silicon Valley. En pensant sans cesse le coup d'après, les leaders de l'IA semblent naviguer sur les immenses profits du Net dans un bateau ivre. Dans la disruption, comment ne pas devenir fou s'interrogeait Stiegler (78). Pour le philosophe, le devenir incontrôlable des sociétés de contrôle et d'hypercontrôle devient un « *devenir panique qui est inévitablement un devenir fou, et qu'aggravent toutes les tentatives pour dénier la gravité de la situation par de nouvelles extensions du contrôle* ». Cette folie est contagieuse. En témoigne ce qu'écrit Elon Musk imaginant l'avènement d'une IA forte : « *Pour suivre le rythme du travail inhumain de l'AGI, les humains devraient devenir tout aussi inhumains, mentalement et physiquement, en tant que travailleurs salariés immortels. Aux côtés des travailleurs AGI, ces êtres qui ne seraient plus humains rendraient obsolètes ceux qui refuseraient la transformation. Les humains seraient confrontés à un choix : le transhumanisme capitaliste ou la mort* » (79).

Quand les capitalistes de l'IA pensent la lutte des classes, ils la vident de sa substance pour la convertir en scénario de science-fiction (80). Mais cette folie est concrète, elle cherche à faire advenir des scénarios délirants et elle s'expérimente aujourd'hui : Amazon a déposé en 2018 des brevets pour un bracelet connecté qui émet des pulsations ultrasons et radio pouvant guider directement les gestes des magasiniers par des stimuli sensoriels. Le nouvel esprit du capitalisme ne s'inscrit pas dans une rupture avec le fordisme mais plutôt dans une intensification de l'exploitation en la déplaçant ailleurs : dans le cyberspace, vers les périphéries du salariat, par des dispositifs automatisés novateurs et expérimentaux pour mieux l'étendre au reste et la normaliser ensuite. Les algorithmes, les managers et les ingénieurs sont là pour maintenir la stabilité du système suivant ce que Vincent de Gaulejac qualifie d'idéologie gestionnaire qui « *derrière la rationalité froide et objective des chiffres (...) fait perdre aux hommes le sens de la mesure* » (81).

---

**LA DISRUPTION ENTRAÎNE LES CLASSES DIRIGEANTES DANS LE DÉMESURE EN MÊME TEMPS QU'ELLE AGRAVE LA PERTE DE SENS GLOBALE DU RESTE DE LA POPULATION**

---

## 6 Une exploitation totale du vivant ?

Derrière chaque tour de magie, il y a un truc ! Derrière la magie des algorithmes, par exemple, il y a aussi une économie truquée comme on l'a précédemment remarqué. Le truc de l'IA concerne sa capacité à manipuler l'information et par extension, notre vision du monde. En amplifiant certaines informations, elle crée un jeu d'ombres et de lumières qui dissimule ce qu'elle souhaite atténuer et amplifie ce qu'elle désire imposer. Steinhoff, Kjosén et Dyer-Witheford constatent par exemple que l'IA représente « *un tout nouveau niveau d'automatisation qui donne au capital une indépendance sans précédent vis-à-vis du travail* » (82). Mais cette indépendance est illusoire, elle s'appuie sur la datafication pour créer un royaume féodal virtuel et sur la menace de l'automatisation pour accaparer tous les esprits. L'illusion met en scène un monde idéal qui oublie tout simplement le reste. Il faut donc garder la mesure face aux vertiges du cyberspace.

Détaillons ici rapidement les illusions du truquage de l'IA. Nombre d'analyses repensent la structure des classes sociales en fonction des pôles rendus visibles par le discours disruptif. Alors que le salariat reste central, on annonce sa fin prochaine en s'appuyant sur l'essor du travail de plateforme. Cet effet semble aussi dédoubler faussement le capitalisme entre un capitalisme à l'ancienne et un capitalisme numérique, donnant l'impression d'une évolution irréversible.

Même la technocritique semble parfois tentée par l'amalgame. L'apparition d'une classe « *syliconnée* », analysée par Sadin (83), constituée d'ingénieurs surqualifiés qui vivent comme des stars ou se comportent comme des gourous, ne ringardise pas pour autant la permanence d'une bourgeoisie héritée des révolutions industrielles passées. Le technoféodalisme rentier de Cédric Durand (84) ne doit pas faire oublier la dynamique industrielle du capitalisme de l'IA. La datafication obsède et

permet à la sociologue McKenzie Wark (85) de formuler l'hypothèse que la bourgeoisie est morte au profit d'une classe vectorialiste qui « *profite, non tant de l'appropriation d'une certaine quantité de plus-value que de l'exploitation d'une asymétrie d'informations* », faisant passer « *la propriété et du contrôle des moyens de production à la propriété et au contrôle des vecteurs d'information* ». Mais alors qu'en est-il du reste du capitalisme et de l'autre classe, celle des hackers, toujours introuvable ? Le concept des multitudes calqué sur le réseau est lui-aussi problématique car la mobilité reste une exception cantonnée aux populations de travailleurs les plus favorisées. On parle désormais des 99% qui s'affronteraient aux ultrariches comme s'il s'agissait d'un face à face entre une masse anonyme et une élite personnalisée.

L'effet de dissociation fonctionne ici à plein suivant l'idée que l'on prend ses désirs pour des réalités. La disruption ne vise en effet pas seulement à dynamiter le travail mais aussi le vieux capitalisme. Dans ce sens, les capitalistes ne composent pas une classe sociale unie. L'ostentation des plus riches qui se perçoivent comme des sachants (86) ruisselants sur toute une chaîne disruptive de managers et d'experts (87), ne représente qu'une tendance des classes dominantes qui forcément attire plus les regards. Incarnation de son époque, les moindres faits et gestes de Jeff Bezos, le patron d'Amazon, font les gros titres des médias. Quand il profite d'un accroissement annuel de sa fortune personnelle d'une vingtaine de milliards de dollars pour visiter l'espace en pleine pandémie, Bezos devient la figure honnie ou adulée de ce nouveau monde.

Pourtant le capitalisme est multiple et c'est en misant sur la diversité de ses acteurs et de ses processus que l'on peut lui trouver des failles. Au sein de l'IA s'affrontent ou coexistent des modèles très différents suivant que l'on prenne l'idéal



libertarien de la Silicon Valley, le partenariat pragmatique entre États et plateformes ou la mise sous tutelle des entreprises par le régime planificateur chinois. Les décideurs aussi sont multiples. Mais là encore les partisans de la disruption imaginent un capitalisme entièrement automatisé dans sa chaîne de commandement, du patron au DRH, des marchés boursiers aux entreprises. Grâce à la prise de décision automatisée (*fully automated decision-making*), l'IA décline des initiatives pour le moment isolées qui vont dans ce sens : des logiciels sud-coréens qui automatisent l'embauche, le robot Vital nommé au conseil d'administration du fonds de capital-risque Deep Knowledge Ventures, l'IA Aladin qui gère automatiquement 21 600 milliards de dollars d'actifs... L'automatisation générale du capital rendrait alors le système infaillible et inattaquable.

L'illusion est avant tout le moteur de la fuite en avant de l'IA. Entraînée par l'action croisée de la datafication et de l'automatisation, cette économie se prend à rêver d'annuler purement et simplement les limites du développement humain par un désir d'exploitation totale du vivant à un niveau jamais atteint. Ce n'est pas un hasard si l'IA devient centrale au moment où l'on parle de l'entrée dans l'Anthropocène, l'avènement des hommes comme principale force de changement sur Terre. L'IA permet au capital de penser son autonomie sur le travail et la société, et à l'homme de penser son hégémonie sur la planète, l'espace et le vivant. L'IA forte se tourne alors vers le transhumanisme qui voit l'immortalité à portée de main.

Pour Sadin, l'ingénierie des algorithmes confirme la règle de Gabor : « *tout ce qui est techniquement faisable doit être réalisé, que cette réalisation soit jugée moralement bonne ou condamnable* » (88). Et comme les algorithmes font des prouesses rien n'est exclu. Morozov cite les propos de Jane McGonigal, un membre éminent de l'Institut pour le Futur pour qui la ludification que suppose la datafication permettra à l'humanité de se

dépasser sans cesse. Les jeux du monde virtuel pourraient ainsi « *aider les gens ordinaires à régler les problèmes les plus pressants du monde : guérir le cancer, stopper le changement climatique, instaurer la paix, mettre fin à la misère* » (89).

Sublime tour de passe-passe : alors que l'accumulation capitaliste est en panne, les mirages algorithmiques nous font entrevoir un cycle de prospérité inégalée. Ici le cycle d'expansion de l'humanité fusionne harmonieusement avec celui du capitalisme et se substitue aux cycles naturels : « *la collecte de données est alimentée par le cycle perpétuel de l'accumulation du capital, qui à son tour pousse le capital à construire un monde où tout est composé de données (...)* Si l'univers est conçu comme une réserve de données potentiellement infinie, cela signifie que l'accumulation et la circulation des données peut être entretenue pour l'éternité » (90). On est bien dans un fétichisme



**LA PRODUCTION CAPITALISTE  
TEND CONSTAMMENT À  
SURMONTER CES BORNES QUI LUI  
SONT IMMANENTES, MAIS ELLE  
NE LES SURMONTE QUE PAR DES  
MOYENS QUI LUI OPPOSENT CES  
BORNES SUR UNE NOUVELLE ET  
PLUS VASTE ÉCHELLE**  
KARL MARX, LE CAPITAL, LIVRE III

111110000110000110001101001



de la technologie capable de tout résoudre sans que vienne interférer l'imperfection humaine. En somme, une naturalisation d'un système d'exploitation qui devient un substitut à la nature elle-même.

D'autre y verront un totalitarisme qui ne dit pas son nom et même un « paroxysme totalitaire » si l'on reprend les propos du philosophe Jean-Marie Vincent (91), le résultat d'une triple alliance : socialité extérieure aux individus, subordination du pouvoir de faire au pouvoir sur les hommes, développement de la technologie comme maîtrise des choses grâce à la maîtrise des hommes et de leur travail. Mais il est surtout important de souligner ici le point faible de ce système en formation : la position d'équilibriste de l'économie de l'IA qui avance constamment sur les deux fils des mondes réel et virtuel. Reyes liste toute une série de facteurs qui limite la capacité de l'IA à relancer l'accumulation du capital (voir encadré)

mais il oublie le facteur du coût écologique. Car finalement le fétichisme ultime est celui de la matérialité inavouée d'une IA obnubilée par son faux reflet immatériel pour mieux faire oublier qu'elle s'épanouit dans un monde épuisé par des siècles d'extractivisme capitaliste.

On conclura ici le propos sur un aspect fondamental du capitalisme de l'IA que nous avons mis de côté volontairement pour lui consacrer une prochaine étude détaillée de la Fédération CGT des Sociétés d'études : l'environnement. Kate Crawford nous rappelle que si l'intelligence artificielle n'est pas intelligente, ce que nous savions déjà, elle n'est pas non plus artificielle car elle est constituée « *de ressources naturelles, de carburant, de main-d'œuvre humaine, d'infrastructures, de logistique* ». Toute son infrastructure, c'est-à-dire les moyens matériels mis en place pour son stockage, sa diffusion et sa matérialisation dans des appareils connectés

011110000110000110001101001

### CRISTOBAL REYES : LES OBSTACLES À LA GÉNÉRALISATION DE L'IA

« Les conditions actuelles de la reproduction capitaliste, combinées aux caractéristiques de l'adoption concentrée et hétérogène de l'intelligence artificielle, rendent incertaine sa capacité à réorganiser l'ensemble des processus de reproduction et à relancer de manière dynamique l'accumulation dans le système. Que cela se produise ou non dépendra de la liquidation de l'excès de capital qui afflige chroniquement le capitalisme depuis des décennies ; des applications particulières de l'intelligence artificielle aux différents moments de la reproduction sociale ; du temps de gestation et de diffusion massive de ses applications les plus "mûres" ; du degré et de la profondeur de son implémentation par les capitaux ; de la mesure dans laquelle elle renforce la force productive du travail et augmente le degré d'exploitation de la classe ouvrière ; de la mesure dans laquelle elle expulse les travailleurs des processus de production et de circulation ; de la réduction des temps et des coûts de circulation ; de la création ou non, et dans quelle mesure, de nouvelles activités économiques qui servent de nouveaux espaces d'accumulation ; de la mesure dans laquelle la concurrence et la centralisation du capital, résultant de son implémentation conduisent à la destruction et à la dévalorisation du capital ; de la réduction des éléments du capital constant, entre autres ».

(Cristóbal Reyes, *Inteligencia artificial y acumulación en el capitalismo contemporáneo*, 2023)



représentent une consommation exponentielle d'énergies. 10% de la consommation mondiale d'électricité serait dédiée aux activités numériques. Le cloud, véritable colonne vertébrale de l'IA, est « fait de pierres, de saumure de lithium et de pétrole brut »... L'économie matérielle de la datafication – l'ensemble des outils connectés d'extraction des données (portables, tablettes, capteurs, caméras, gadgets, robots...) – nécessite une surexploitation des terres rares, du lithium ou du cobalt. Alors que les smartphones représentent un marché en pleine expansion, ces derniers demandent de l'or et de l'argent mais aussi du coltan surnommé minerais de sang car il alimente depuis des années l'esclavage et la guerre dans le Kivu. Les puces électroniques, indispensables à l'apprentissage machine et dont la demande explose, participent aux déséquilibres géopolitiques par une guerre économique qui vise à ouvrir le monopole chinois sur l'antimoine et le gallium.

où la rareté reste la norme. Le corollaire de l'extraction des données massives est une logique globale d'exploitation de la rareté des autres ressources : non seulement naturelles (énergie et minerais) mais aussi humaines (savoirs et main d'œuvre). Des ressources qui se renouvellent ou se transmettent suivant des rythmes beaucoup plus lents que les impératifs de rentabilité du capital. C'est finalement sur cette désynchronisation des rythmes de développement que l'IA risque de trouver ses limites et que le développement du capitalisme de l'IA trouvera nécessairement ses contradictions. Car pour se constituer en infrastructure, le coût social et environnemental est trop lourd à payer. Quant au coût financier que suppose cette extraction titanesque des richesses, il ne peut être mené que par des monopoles étatiques ou privés qui se heurteront à toutes sortes de résistances, de la part des capitalistes qui prônent la concurrence, de la part des États qui entrent déjà dans la compétition, et surtout de la part des peuples soumis aux impacts négatifs de cette exploitation à grande échelle.

Quels que soient les scénarios envisagés de machines produisant des machines, d'extraction interplanétaire qui viendrait redonner un second souffle extractiviste, tous nécessitent toujours plus de matériaux et d'énergies dans un monde

Pendant ce temps, les capitalistes de l'IA qui rêvent de transhumanisme dans le monde virtuel se

Journée internationale de solidarité avec les travailleurs d'Amazon d'Alabama, Philadelphie, Pennsylvanie, États-Unis, le 20 mars 2021  
©Joe Piette/  
Wikicommons



convertissent au survivalisme dans le monde réel. C'est peut-être la moitié des millionnaires de la Silicon Valley (92) qui se préparent au monde de demain, celui de la post-catastrophe, quelle que soit la catastrophe. Le financement de bunkers blindés et de refuges de luxe explose du côté des entrepreneurs de l'IA, comme une forme de conscience égoïste que leur système court à sa perte :

« [les milliardaires de la Silicon Valley] ont succombé à une mentalité selon laquelle « gagner » signifie gagner suffisamment d'argent pour se protéger des dommages qu'ils créent en gagnant de cette manière. C'est comme s'ils voulaient construire une voiture qui roule assez vite pour s'échapper de son propre pot d'échappement. Pourtant, cette évasion de la Silicon Valley – appelons-la *The Mindset* – encourage ses adeptes à croire que les gagnants peuvent, d'une manière ou d'une autre, nous laisser derrière eux. (...) Au lieu de simplement nous dominer pour toujours, cependant, les milliardaires au sommet de ces pyramides virtuelles recherchent activement le jeu final. (...) Tout doit se résoudre à « un ou zéro », un gagnant ou un perdant, les sauvés ou les

damnés ». Des catastrophes réelles et imminentes, telles que l'urgence climatique et les migrations de masse, soutiennent cette mythologie, offrant à ces prétendus super-héros l'occasion de jouer le dénouement de leur vivant. Car *The Mindset* inclut également une certitude fondée sur la foi de la Silicon Valley selon laquelle ils peuvent développer une technologie qui, d'une manière ou d'une autre, brisera les lois de la physique, de l'économie et de la moralité pour leur offrir quelque chose d'encore mieux qu'un moyen de sauver le monde : un moyen de fuir l'apocalypse qu'ils ont eux-mêmes créée » (93).

Les capitalistes finalement ne changent pas. En cela, ils confirment encore et toujours la pertinence de l'impérieuse nécessité de la lutte des classes que Karl Marx prônait en son temps :

« Après moi le déluge ! Telle est la devise de tout capitaliste et de toute nation capitaliste. Le capital ne s'inquiète donc point de la santé et de la durée de la vie du travailleur, s'il n'y est pas contraint par la société » (94).





## NOTES

- 1 OCDE, L'intelligence artificielle dans la société, 2019
- 2 Jonathan Durand Folco et Jonathan Martineau, Le capital algorithmique. Accumulation, pouvoir et résistances à l'ère de l'intelligence artificielle, Les Éditions Écosociété, 2023
- 3 Durand Folco et Martineau, *ibid.*
- 4 Shoshana Zuboff (trad. Bee Formentelli et Anne-Sylvie Homassel), L'âge du capitalisme de surveillance, Paris, Zulma, 2020
- 5 Casilli dans Antonio Casilli et Dominique Cardon, Qu'est-ce que le digital labor ? Bry-sur-Marne, Ina, coll. Études et controverses, 2015
- 6 Antonio Casilli dans Casilli et Cardon, *ibid.*
- 7 Rochfeld et Benabou, *ibid.*
- 8 Dominique Cardon, À quoi rêvent les algorithmes, nos vies à l'heure des big data, Seuil, « La République des idées », 2015
- 9 Judith Rochfeld, Valérie-Laure Benabou, A qui profite le clic ? Le partage de la valeur à l'ère du numérique, Odile Jacob, 2015
- 10 Arthur Grimonpont, Algocratie. Vivre libre à l'heure des algorithmes, préface de Jean-Marc Jancovici et dessins de Lou Hermann, Paris, Actes Sud, coll. « Domaines du possible », 2022
- 11 Dominique Cardon, À quoi rêvent les algorithmes, nos vies à l'heure des big data, Seuil, « La République des idées », 2015
- 12 Cash Investigation, Nos données personnelles valent de l'or, France 2, 20 mai 2021
- 13 Digilabour, Marxism and Work in the AI Industry: Interview with James Steinhoff, 24 octobre 2021
- 14 Viktor Mayer-Schönberger et Kenneth Cukier, The Rise of Big Data, Foreign Affairs, 2013
- 15 Bernard Stiegler, La Société automatique : 1. L'avenir du travail, Paris, Fayard, 2015
- 16 Bernard Stiegler - L'emploi est mort, vive le travail ! Entretien avec Ariel Kyrou-Fayard, Mille et une nuits 2015
- 17 Stiegler, La société automatique, *op.cit.*, 2015
- 18 Stiegler, L'emploi est mort, *op.cit.*, 2015
- 19 Louise André-Williams, De l'argent contre des données biométriques : la start-up américaine qui profite de la misère, 24 mars 2024
- 20 Eileen Guo, Adi Renaldi, Deception, exploited workers, and cash handouts: How Worldcoin recruited its first half a million test users, MIT Technology Review, 6 avril 2022
- 21 Guo et Renaldi, *ibid.*
- 22 Hamid R. Ekbia et Bonnie Nardi, Heteromation, and other Stories of Computers and Capitalism, Cambridge, MA : MIT Press, 2017
- 23 Dominique Cardon dans Antonio Casilli et Dominique Cardon, Qu'est-ce que le digital labor ? Bry-sur-Marne, Ina, coll. Études et controverses, 2015
- 24 Patrice Flichy, Comment le numérique change le travail, Idées économiques et sociales 2018/4, n° 194, 2018
- 25 Marie-Anne Dujarier, Manuel indocile de sciences sociales. « Qu'est-ce que le travail ? », Fondation Copernic, 2019
- 26 Patrick Rozenblatt, Razzia sur le travail, Critique de l'invalorisation du travail au 21<sup>e</sup> siècle, Editions Syllepse, 2017
- 27 Cité dans Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 28 Judith Rochfeld, Valérie-Laure Benabou, A qui profite le clic ? Le partage de la valeur à l'ère du numérique, Odile Jacob, 2015
- 29 Mark Lemley, IP in a world without scarcity, Stanford Public Law Working Paper No. 2413974, New York University, 2014
- 30 Karl Marx, Manuscrits de 1857-1858, dits « Grundrisse », Collection : Les essentielles, Les éditions sociales, 2018
- 31 Antonio Casilli, En attendant les robots. Enquête sur le travail du clic, Paris, Seuil, 2019
- 32 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 33 Edgar Cabanas et Eva Illouz, Hapycratie. Comment l'industrie du bonheur a pris le contrôle de nos vies, Paris, Premier Parallèle, 2018
- 34 Hartmut Rosa, Aliénation et accélération : vers une théorie critique de la modernité tardive, Paris, La Découverte, 2012
- 35 Yann Moulier-Boutang, La stupéfiante hypothèse du « general intellect », Alternatives Economiques, 1<sup>er</sup> mars 2018
- 36 Grimonpont, *op.cit.*, 2022
- 37 Herbert A. Simon, Designing organizations for an information-rich world in Martin Greenberger (dir.), Computers, Communication, and the Public Interest, The Johns Hopkins Press, 1971.
- 38 Zuboff, *op.cit.*, 2020
- 39 Zuboff, *ibid.*
- 40 Estelle Raffin, Trends TikTok : comment identifier les tendances et pourquoi c'est important, BDM, 28 juin 2023
- 41 Cité dans Zuboff, 2018, *op.cit.*
- 42 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 43 Evgeny Morozov, Pour tout résoudre, cliquez ici : l'aberration du solutionnisme technologique. Limoges : Fyp éditions, 2014
- 44 Eli Pariser, The Filter Bubble – What the Internet is Hiding from You, Penguin Books, 2011
- 45 Manuel Urquidi, Gloria Ortega, Intelligence artificielle pour la recherche d'emploi: Comment améliorer l'intermédiation du travail dans les services d'emploi, BID, Note technique IDB-TN-1996, novembre 2020
- 46 Voir notamment Noble, Safiya Umoja (February 20, 2018). Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism. New York: NYU Press
- 47 Morozov, *op.cit.*, 2014
- 48 Florian Forestier, Mathias Dufour, Erik Campanini et Jérémie Giniaux-Kats, Le management algorithmique : nouveau paradigme d'organisation du travail ? AOC media, 28 avril 2021
- 49 Mathilde Ramadier, Bienvenue dans le nouveau monde. Comment j'ai survécu à la coolitude des startups, Premier Parallèle, 2017
- 50 Grimonpont, *op.cit.*, 2022
- 51 Alex Rosenblat, Luke Stark, Algorithmic Labor and Information Asymmetries: A Case Study of Uber's Drivers, International Journal of Communication, v. 10, 2016
- 52 Friedrich Hayek, Les principes d'un ordre social libéral, in Essais de philosophie, de science politique et d'économie, Paris, Les Belles Lettres, 2007
- 53 Durand Folco et Martineau, *op.cit.*, 2023
- 54 Lisiane Lomazzi, Myriam Lavoie-Moore, Joëlle Gélinas, Financer l'intelligence artificielle, quelles retombées économiques et sociales pour le Québec ? IRIS, Note socioéconomique, mars 2019
- 55 Stéphane Grumbach, L'empire des algorithmes : Une géopolitique du contrôle, Armand Colin, 2022
- 56 Grimonpont, *op.cit.*, 2022

- 57 Luc Boltanski, Ève Chiapello, *Le nouvel esprit du capitalisme*, Paris, Gallimard, coll. « NRF essais », 1999
- 58 Éric Sadin, *La vie algorithmique. Critique de la raison numérique*, L'Échappée, 2015
- 59 Éric Sadin, *La Silicolonisation du monde : l'irrésistible expansion du libéralisme numérique*, L'Échappée, coll. « Pour en finir avec », 2016
- 60 Morozov, *op.cit.*, 2015
- 61 Accenture, *Accenture Technology Vision 2017: AMPLIFYYOU*, 2017
- 62 Éric Sadin, *L'Intelligence artificielle ou L'enjeu du siècle : anatomie d'un antihumanisme radical*, L'Échappée, coll. « Pour en finir avec », 2018
- 63 Sadin, *ibid.*
- 64 Cardon, *op.cit.*, 2015
- 65 Jean-Sébastien Vayre, *L'intelligence des machines et l'esprit du capitalisme Une histoire de congruence ? VOL. 36/1*, 2019
- 66 Chris Anderson, *The end of theory : the Data deluge makes the scientific method obsolete*, *Wired Magazine*, 2008
- 67 Cité dans Grimonpont, *op.cit.*, 2022
- 68 Sadin, *op.cit.*, 2015
- 69 Dyer-Witthford et alii, *op.cit.*, 2019
- 70 Chiffres cités dans France Info, *Covid-19 : la crise profite au GAFAM*, 12 janvier 2022
- 71 Pascal de Lima, *La vieille économie prend-elle sa revanche sur la nouvelle économie ? La Tribune*, 13 Mars 2023
- 72 Stiegler, *La société automatique*, *op.cit.*, 2015
- 73 Jean-Marie Vincent, *Le fétiche travail et son empire : la critique de l'économie comme critique de la forme valeur ? Variation* 24, 2021
- 74 Danièle Linhart, *La comédie humaine du travail. De la déshumanisation taylorienne à la sur-humanisation managériale*, ERES, « *Sociologie clinique* », 2015
- 75 France Info, *Rythme effréné, surveillance des salariés, pression... On s'est fait embaucher dans un entrepôt d'Amazon à la veille de Noël*, 16 décembre 2022
- 76 Sophie Bernard, *Le nouvel esprit du salariat. Rémunérations, autonomie, inégalités*, Presses Universitaires de France, Paris, 2020
- 77 Michel Desmurget, *La fabrique du crétin digital : Les dangers des écrans pour nos enfants*, Seuil, 2019
- 78 Bernard Stiegler, *Dans la disruption. Comment ne pas devenir fou ? Les liens qui libèrent*, 2016
- 79 Cité dans Dyer-Witthford et alii, *op.cit.*, 2019
- 80 Cité dans Dyer-Witthford et alii, *ibid.*
- 81 Vincent De Gaulejac, *La société malade de gestion*, Paris, Seuil, 2005
- 82 Dyer-Witthford et alii, *op.cit.*, 2019
- 83 Sadin, *op.cit.*, 2015
- 84 Cédric Durand, *Technoféodalisme. Critique de l'économie numérique*, La Découverte, Paris, 2020
- 85 Voir ces deux articles : McKenzie Wark, *Nouvelles stratégies de la classe vectorialiste*, *Multitudes*, vol. 54, no. 3, pp. 191-198, 2013 ; « Et si ce n'était même plus du capitalisme, mais quelque chose d'encore bien pire ? », *Multitudes*, vol. 70, no. 1, pp. 76-81, 2018
- 86 Yuval Noah Harari, *Homo Deus – Une brève histoire de l'avenir*, Albin Michel, 2017
- 87 Edgar Cabanas et Eva Illouz, *Happycratie. Comment l'industrie du bonheur a pris le contrôle de nos vies*, Paris, Premier Parallèle, 2018
- 88 Sadin, *op.cit.*, 2015
- 89 Morozov, *op.cit.*, 2013
- 90 Jathan Sadowski, *When data is capital : Datafication, accumulation, and extraction*, *Big Data & Society*, vol. 6, no. 1, 2019
- 91 Jean-Marie Vincent, *Critique du travail. Le faire et l'agir*, Paris, PUF, 1987 ; rééd. Paris, Éditions Critiques, 2019
- 92 Patrick Cahez, *Les millionnaires de la Silicon Valley se préparent à la fin du monde*, *Le Blog de Mediapart*, 10 février 2019
- 93 Douglas Rushkoff, *Survival of the Richest. Escape Fantasies of the Tech Billionaires*, Scribe, 2022
- 94 Karl Marx, *Le Capital, Livre I, Chapitre V*, 1867
- robolution ?



