

Marx, les robots et la révolution

Introduction

Chapitre 1 – Ce que disent les études

85% des emplois en 2030 n'existent pas encore

Les robots détruisent plus d'emplois qu'ils n'en créent

La robotisation par métiers

Chapitre 2 – L'évolution de la technologie

Les débuts de l'informatique

Les intelligences artificielles

Les robots et l'espace

Chapitre 3 – La clé pour déchiffrer l'histoire de l'humanité

La conception matérialiste de l'histoire

Les forces productives

La loi de l'évolution humaine

Chapitre 4 – La fin du capitalisme

La baisse tendancielle du taux de profit

La singularité économique

La révolution

Chapitre 5 – La conscience des robots

Matérialisme contre idéalisme

Les niveaux de conscience

Chapitre 6 – La fin de l'humanité ?

La guerre humains-machines

Les 3 chemins de l'humanité

Introduction

Si le capitalisme semble avoir réussi pour l'instant à enterrer le « spectre du communisme », le spectre de Karl Marx, lui, continue de hanter les esprits, malgré les innombrables « réfutations » de ses théories... « *Un adage bien connu, écrivait Lénine, dit que si les axiomes géométriques heurtaient les intérêts des hommes, on essayerait certainement de les réfuter.* » Il remarquait alors comment « *après chaque "exécution" par la science officielle* », le marxisme « *devient plus ferme, plus trempé et plus vivant que jamais.* »¹. Avec un proverbe anglais qu'il aimait également citer : « *Les faits sont têtus* ».

Et ces faits nous les avons tous sous yeux, à commencer par les capitalistes eux-mêmes, qui continuent discrètement de lire Marx à chaque fois que la menace de la crise leur donne des sueurs froides. Nos ministres et banquiers, qui avaient depuis longtemps fêté en grande pompe l'enterrement de Marx, se sont dépêchés de le déterrer pendant la crise de 2008, sous l'effet de la panique, ne comprenant pas ce qui était en train de leur tomber sur la tête.

Ainsi les échos titraient le 4 février 2008 : *Le retour de Marx*, le nouvel observateur, le 17 octobre 2008 (un mois après le crash de wall street) : *Karl Marx, le retour ?*. Même le magazine challenges, sortait un article le 15 octobre 2008, obligé de constater que : *La crise financière remet Marx à la mode*. Dans un article du 16 mai 2009, l'observateur notait également *Le grand retour de Karl Marx et de son « Capital »*, nous

rappelant que Jacques Attali ou encore Alain Minc gardaient Le Capital sous le coude... on ne sait jamais !

Quand ce sont des économistes qui s'intéressent à Marx, cela peut encore se comprendre relativement, mais quand c'est Peer Steinbrück, le très libéral ministre des finances de l'Allemagne ! The guardian, nous rapportait le 15 octobre 2008 que le ministre allemand, « *qui doit avoir passé des nuits blanches au cours des dernières semaines* » a fini par déclarer (dans une interview à Der Spiegel) que « *En général, il faut admettre que certaines parties de la théorie de Marx ne sont pas fausses* ».

Plus récemment, un rapport privé de la banque Natixis reconnaissait que « *La dynamique du capitalisme est aujourd'hui bien celle qu'avait prévue Karl Marx.* »²

Mais l'un des sujets sur lequel on attendait pas ce bon vieux Karl, c'est sur la robotique et les intelligences artificielles. Ceux qui ne connaissent pas son œuvre seront surpris de découvrir que ce thème est le centre de toute sa théorie sur l'histoire de l'humanité, qui n'est selon lui que l'histoire des forces productives, des machines, et même des machines intelligentes !

Robot est un mot issu de l'ancienne langue des slaves. On retrouve par exemple ce mot en russe, ра́бота (rabota) qui signifie « travail ». Suscitant espoirs et crainte, les robots sont en passe de provoquer une révolution dont on ne commence qu'à mesurer les conséquences.

Ce livre répond à plusieurs problématiques :

- Les connaissances du public en matière de science et de technologies sont très insuffisantes pour comprendre ce qui est en jeu,

- Très peu de gens ont réalisé que la théorie de Karl Marx expliquait la transformation actuelle et prédisait même notre futur.

Il a donc fallu répondre à plusieurs exigences :

- Expliquer de nombreux concepts pour les rendre compréhensibles à un public plus large,

- Malgré cette nécessité de simplifier, maintenir un certain degré de connaissances, et notamment révéler un certain nombre de citations de Marx lui-même,

- Ne pas cloisonner les disciplines, mais au contraire les faire communiquer entre elles : technique, science, économie, philosophie.

L'écriture de ce livre a donc nécessité de faire des choix. Il ne s'agit pas d'un livre exhaustif qui prétend tout expliquer mais plutôt une invitation à apprendre davantage en donnant des pistes de recherche.

Parler d'un sujet qui mêle autant de peurs que d'intérêts, c'est bien prendre parti dans une polémique. Le parti pris idéologique est totalement assumé.

« Quelque jugement que l'on porte sur mes idées, et bien qu'elles ne soient guère en consonance avec les préjugés intéressés des classes dominantes, elles sont le fruit de recherches longues et consciencieuses. Mais au seuil de la science comme aux portes des enfers, on doit placer ce commandement : "Qui si convien lasciare ogni sospetto ; Ogni viltà convien che qui sia morta." [Il convient ici de laisser tout soupçon, toute lâcheté, il convient ici qu'elle soit morte (Dante)]. »³

1 : Lénine, *Marxisme et révisionnisme*, 1908

2 : *Libération*, Quand la banque Natixis donne raison à Karl Marx sur la dynamique du capitalisme, 2 février 2018

3 : Karl Marx, *Critique de l'Economie Politique*, Préface, 1859

Chapitre 1 – Ce que disent les études

85% des emplois en 2030 n'existent pas encore

La nouvelle est parue dans un article du Figaro du 18 juillet 2017 titrant qu'*Une étude affirme que 85% des emplois de 2030 n'existent pas aujourd'hui.*

« Selon un rapport de Dell et «l'Institut pour le Futur», think tank californien, le passage à l'intelligence numérique cognitive va profondément modifier notre notion du travail. »

Ce qui compte n'est pas tant de savoir que ce sont des experts qui parlent, mais le contenu de leurs prédictions.

d'après l'étude parue à la suite de leurs analyses, 85% des emplois en 2030 n'existent même pas encore aujourd'hui. En cause: la ringardisation progressive de groupes de métiers entiers, doublés par le numérique et la robotisation, qui sera plus efficace

que l'homme, même pour de nombreuses tâches intellectuelles. Selon les experts participants, nous entrons en effet dans la seconde phase du développement numérique. Après la première étape, qui est la simple imitation de la pensée logique, les prochaines années verront l'avènement d'une véritable intelligence cognitive, capable d'imaginer des solutions, d'interpréter des données, même imparfaites, comme le font les humains actuellement. »

Ici, nous arrivons bien sur au sujet qui en général ne plaît pas, à savoir que non l'être humain n'a rien de spécial qui ne puisse pas être remplacé par un robot.

L'article souligne l'évolution importante de la technologie, à savoir le passage de l'informatique au domaine des intelligences artificielles, non plus seulement des programmes rectilignes, mais de véritables machines faisant preuves d'imagination, de capacités qu'on pensait (ou qu'on se plaisait à penser) réservées aux humains.

Il ne s'agit donc pas seulement de la robotisation des métiers manuels, ou des métiers intellectuels simples,

mais de toutes les tâches. Aucun métier n'est impossible à robotiser.

L'étude analyse l'impact de la robotisation sur le marché de l'emploi.

« On ne perfectionnera plus son art dans un métier, mais on perfectionnera sa capacité à être rapidement satisfaisant dans de nouveaux métiers. Et donc, à être plus nomade dans sa carrière et plus disponible pour les différentes mutations de l'économie. Selon le Bureau du Travail américain, les étudiants d'aujourd'hui seront passés par 8 à 10 emplois lorsqu'ils auront 38 ans, et l'étude de Dell rajoute que nombre de personnes seront «freelance», sans poste fixe, cumulant différentes missions auprès d'employeurs multiples.

Et la transition devrait aller vite, car la numérisation permet d'ores et déjà d'améliorer productivité et

coûts du travail pour l'entreprise.

»

La robotisation va donc balayer bien des certitudes sur les futurs tous tracés. Le parcours d'étudiants investissant des années de leur vie dans un diplôme pour exercer des métiers qui n'existeront plus s'avère donc être un très mauvais calcul.

Ce qui sera valorisé à l'avenir sera donc le fait d'être non pas dans un métier stable mais de pouvoir changer de métier. Il est évident que notre système d'éducation français fondé sur le culte des diplômes ne résistera pas à ce séisme de la robotisation.

L'évolution de la robotique semble finalement nous rapprocher de la société communiste dont parlait Karl Marx, société dans laquelle l'homme ne serait plus limité à une seule activité.

« dans la société communiste, où chacun n'a pas une sphère d'activité exclusive, mais peut se perfectionner dans la branche qui lui plaît, la société réglemente la production générale ce qui crée pour moi la possibilité de faire aujourd'hui telle chose, demain

telle autre, de chasser le matin, de pêcher l'après-midi, de pratiquer l'élevage le soir, de faire de la critique après le repas, selon mon bon plaisir, sans jamais devenir chasseur, pêcheur ou critique. »¹

L'évolution est tellement rapide que les décideurs de haut rangs craignent les conséquences du chômage de masse sur la paix sociale, et craignent d'être eux-mêmes obsolètes d'ici trois à cinq ans.

« Une destruction trop abrupte des vieux emplois menace la stabilité économique de nombreux foyers et donc la paix sociale. Le document cite un sondage réalisée par Dell auprès de 4000 décideurs de haut rang autour du monde: d'après lui, près de la moitié d'entre eux ne savent à quoi ressemblera leur industrie d'ici trois ans. Conséquence de cette incertitude, 45% d'entre eux craignent d'être «obsolètes» d'ici trois à cinq ans. Si ces décideurs

se sentent menacés, qu'en est-il alors pour un simple employé du tertiaire, dont les responsabilités sont moins fortes et impliquent moins d'analyse? »

La robotisation est donc le sujet majeur des prochaines années, et pourtant totalement absent dans le discours des politiques qui n'ont tout simplement rien prévu. Le vieux système sera tout simplement dépassé par sa propre logique économique.

Les robots détruisent plus d'emplois qu'ils n'en créent

Un article de L'express rapporte une autre étude américaine, qui détruit le mythe des emplois créés par la robotisation, censés remplacer ceux qui seraient détruits. L'article du 31 mars 2017 titre : *Chaque robot peut détruire "six à sept emplois" selon des économistes américains.*

« Ils pensaient dans un premier temps que la robotique créait plus d'emplois qu'elle n'en détruisait, leurs travaux les ont fait changer d'avis. Deux économistes alertent

sur les dangers futurs pour le marché du travail. »

L'introduction révèle déjà les grandes contradictions du discours officiel sur la robotisation. D'un côté le discours servi au public se veut rassurant, de l'autre la réalité des recherches montre que les emplois que crée la robotisation sont bien moins nombreux que ceux qu'elle détruit.

« Un robot introduit dans une industrie détruit entre 6,5 et 7 emplois. Non seulement il remplace numériquement des travailleurs, mais il entraîne aussi une légère baisse des salaires. C'est la conclusion d'une étude publiée par le National Bureau of Economic Research le 27 mars, rapporte Le New York Times. »

Les chercheurs ont conclu qu'à long terme, la robotisation détruirait plus d'emplois qu'elle n'en crée, et ce alors qu'elle ne prend pas en compte les intelligences artificielles.

« Sur le long terme, les robots détruisent plus d'emplois qu'ils n'en créent. (...) 50% des emplois pourraient être robotisés d'ici 2020 et que la robotisation du marché du travail devrait être multipliée par quatre d'ici 2025.

L'étude a pris uniquement en compte la robotique industrielle, et pas les distributeurs de billets, ni les intelligences artificielles, qui conduisent presque parfaitement et diagnostiquent le cancer de la peau aussi bien que des dermatologues. Les intelligences artificielles devraient occuper une place de plus en plus importante dans le marché du travail. »

Les discours sur la destruction créatrice sont donc un outil de communication destiné à faire accepter la robotisation. Ce discours insiste davantage sur la création que sur la destruction sans voir que ce qui se crée, ce ne sont pas de nouveaux emplois mais de nouveaux chômeurs, et à terme une révolution contre ceux qui seuls, possèdent ces machines.

La robotisation par métiers

Le mensonge des nouveaux emplois qui viendraient remplacés ceux détruits par les machines s'appuie sur le fait que « jusqu'à là » c'est ce qui a passé.

Et en effet, la mécanisation des campagnes a permis l'exode rural et les paysans sont devenus des ouvriers, puis ces ouvriers ont eux-mêmes été remplacés par des machines et sont devenus des employés de bureau.

Croire que ce phénomène peut se reproduire à l'infini, c'est tout simplement de la pensée magique. Il n'y a à priori aucune raison de croire que le futur est identique au passé. Sinon nous ne ferions que parcourir sans cesse le même cycle, au fond rien ne changerait vraiment, et la société actuelle serait éternelle.

A mesure que l'on remplace des métiers par des machines, le monopole humain recule. C'est à dire qu'on a commencé par remplacer ses bras, puis ses mains, et maintenant, avec les intelligences artificielles, on remplace son cerveau. Il y a donc bien une limite, c'est à dire que les machines actuelles prennent d'assaut le dernier bastion du monopole humain.

Une fois que les machines seront intelligentes, il n'y a plus rien qu'elles ne pourront pas faire. Il n'y aura plus rien qu'un humain puisse faire qu'une machine ne pourrait pas faire.

La question est seulement de savoir dans quel ordre les métiers vont tomber les uns après les autres.

Dans un article de Science et avenir du 17 mai 2017 titrant *Quelle est la probabilité que votre métier soit remplacé par un robot ?*, on apprend qu'une équipe de chercheurs, développeurs et journalistes britanniques ont créé un site internet : Will a robot take my job ?

Le pourcentage de chance qu'un métier soit remplacé par une machine ne signifie pas que certains métiers ne seront pas remplacés mais juste qu'ils le seront plus tard. A terme, même la conception et la programmation de ces machines pourra être faite par des machines.

1 : Karl Marx, L'idéologie allemande, 1845

Chapitre 2 – L'évolution de la technologie

Les débuts de l'informatique

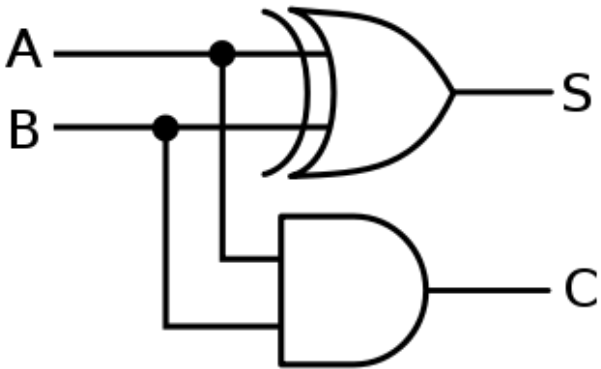
Le point de départ de l'informatique se situe dans l'électronique. On parle souvent des 0 et des 1. C'est tout simplement l'état d'un circuit électrique, selon que le courant passe ou non.

Avec ces 0 et 1, on peut représenter des nombres. Dans la vie courante, on utilise le système décimal. A bien y réfléchir, on pourrait pourtant très bien n'utiliser qu'un seul chiffre pour représenter n'importe quel nombre. Par exemple, un donnerait : I, cinq donnerait IIII. On comprend vite l'intérêt de regrouper ces bâtons pour représenter des nombres plus grands. Eh bien la taille de cet ensemble, c'est ce qu'on appelle la base. Ainsi le système décimal est la base 10, c'est à dire qu'on utilise 10 chiffres pour représenter tous les nombres.

En informatique, c'est la base 2, le système binaire qui est utilisé, bien que des scientifiques soviétiques avaient inventé un ordinateur utilisant la base 3 (en prenant en compte le sens du courant, on peut représenter trois états différents).

Mais il ne suffit pas de représenter des nombres dans des circuits électriques. Il faut encore pouvoir faire des calculs avec, comme l'addition.

Voici ce qu'on appelle un semi-additionneur :



Les formes géométriques représentent des portes logiques. On utilise par exemple des fonctions comme ET, OU, OU exclusif. Tout ça peut sembler confus. En fait c'est très simple.

Considérez que 0 veut dire faux, et 1 veut dire vrai.

La proposition « A ou B » sera vraie si A est vraie ou si B est vraie. Si ni A ni B n'est vraie, alors la proposition « A ou B » sera fautive. En 0 et 1, cela donne le tableau suivant.

A	B	A ou B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

D'un point de vue physique, cette porte logique est un circuit électronique. En combinant des portes logiques entre elles, on arrive à faire des calculs.

Dans l'exemple d'une addition entre deux bits (chiffres binaires, c'est à dire 0 ou 1), l'opération $A + B$ donne S (la somme) et C (la retenue).

S est égal et « A ou exclusif B », C est égal à « A et B ». (Ou exclusif signifie A ou B mais pas les deux).

En combinant des semi-additionneurs, il devient possible d'additionner des nombres plus grands, et en combinant les additionneurs entre eux, il est possible de faire d'autres opérations telles que la soustraction, la multiplication et la division.

Ce que nous venons de décrire s'appelle le processeur, et tout ordinateur possède un ou plusieurs processeurs dans lequel se trouvent un grand nombre de circuits comme celui que nous avons décrit.

Les nombres peuvent également être stockés dans des condensateurs (registres, mémoire RAM), pour pouvoir être réutilisés. Pour stocker plus longtemps de l'information, on utilise des disques durs (stockage magnétique), mais au début de l'informatique, on utilisait des cartes perforées.

Ainsi sont apparus l'informatique et des ordinateurs dont la puissance de calcul n'a fait qu'augmenter, et continue d'augmenter grâce à la miniaturisation des composants.

Les premiers ordinateurs avaient donc pour principale fonction de faciliter les calculs, c'étaient simplement des calculatrices. Ils travaillaient uniquement sur des quantités. Le domaine des ordinateurs était donc la logique binaire et les mathématiques, c'est à dire la science des quantités.

Un programme informatique est simplement une suite d'instructions envoyées au processeur qui les exécute les unes après les autres. L'algorithmique est une branche des mathématiques qui s'occupe de l'enchaînement d'instructions (et de tests, ainsi que de boucles) et qui trouve une application directe dans l'informatique.

Les processeurs ne comprennent qu'une seule chose, les 1 et les 0. Chaque instruction est une suite de 1 et de 0. Le langage le plus proche de la machine s'appelle l'assembleur. C'est la traduction directe de ces instructions les plus élémentaires dans un langage compréhensible par l'être humain. Sur cette image, on peut voir un code en langage assembleur (à droite), et le binaire (à gauche). Le binaire est ici représenté en hexadécimal (base 16), plus facile à lire et facile à convertir en base 2.

0000000000404040	movzx	eax, word [ds:rbx+0x20]
0000000000404044	test	ax, ax
0000000000404047	mov	word [ss:rsp-0x88+var_5A], ax
000000000040404c	je	0x404060
000000000040404e	mov	r8, rbx
0000000000404051	mov	edx, 0x1
0000000000404056	mov	rcx, r13
0000000000404059	call	sub_402da0
000000000040405e	nop	
0000000000404060	cmp	rsi, rbp
0000000000404063	je	0x40418f
0000000000404069	sub	rsi, 0x1
000000000040406d	movsx	ecx, byte [ds:rsi]
0000000000404070	cmp	ecx, 0x2e
0000000000404073	je	0x4041d2
0000000000404079	cmp	ecx, 0x2c
000000000040407c	je	0x404040

De nos jours, la plupart des programmeurs n'utilisent pas ce langage. Seuls ceux qui souhaitent créer par exemple un système d'exploitation ou des virus informatiques l'utilisent encore.

En effet, d'autres langages ont été créés, des langages plus compréhensibles pour l'être humain mais qui nécessitaient toutefois une conversion vers l'assembleur. Cette tâche se fait depuis longtemps automatiquement avec des logiciels appelés compilateurs. D'autres langages de programmation s'éloignent encore plus du langage machine puisqu'il s'agit d'interpréteurs, c'est à dire d'un logiciel qui sert d'intermédiaire entre l'homme et la machine.

C'est ainsi que l'informatique a permis de créer des logiciels de plus en plus complexes dont l'utilisation nécessitait de moins en moins la compréhension du fonctionnement interne de la machine.

Avec la puissance de calcul croissante et la naissance des premiers langages de programmation (et leur évolution), il est devenu possible de réaliser des programmes de plus en plus complexes, capables de faire des logiciels tels que nous les connaissons aujourd'hui, mais aussi les jeux, etc. Il faut déjà bien se rendre compte que tout ce qui se passe sur un ordinateur n'est rien d'autre qu'une série de calculs, qui se font dans le processeur, du système d'exploitation, au navigateur internet, et aux jeux, il n'y a rien qui n'ait derrière été programmé à l'avance par des programmeurs.

Les intelligences artificielles

C'était sur ce principe que reposaient aussi les premières intelligences artificielles, c'est à dire qu'elles n'étaient en fait que l'intelligence du programmeur sous formes d'instructions. Par exemple dans le cas d'un simple jeu d'échecs, le programmeur devait prévoir à l'avance un grand nombre de cas possibles, « expliquer » à la machine les règles du jeu, bref lui apprendre tout sur le jeu et les techniques pour gagner, en fonction des situations auxquelles elles se trouvaient confrontées. Le tout sous forme de lignes de codes par milliers. Pas très pratique quand on connaît le nombre de possibilités de certains jeux... Les premières intelligences artificielles pouvaient donc être très efficaces pour faire une tâche précise, quoique déjà un peu complexe, mais arriver à battre l'homme dans ce domaine.

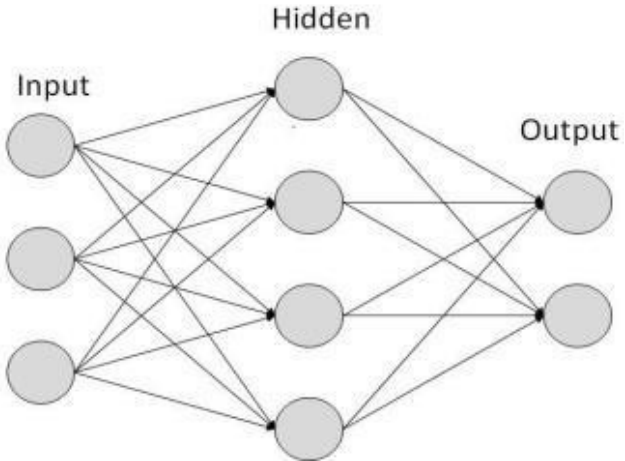
Le problème de ces premières IA (intelligences artificielles), c'est qu'elles n'étaient pas du tout capables de s'adapter. Par exemple une IA faite pour un jeu d'échecs ne pouvait évidemment pas jouer à la bataille navale. C'est que jusque là, l'IA n'avait pas sa propre intelligence, elle n'apprenait pas elle-même, c'était au programmeur de tout lui apprendre. Jusque là, on suivait donc le bon vieux précepte de Lao Tseu, qui disait : « Si tu donnes un poisson à un homme, il mangera un jour. Si tu lui apprends à pêcher, il mangera toujours. »

Sauf que l'IA n'est pas un homme. En réalité, les concepteurs d'IA ont par la suite suivi un autre chemin, c'est à dire qu'au lieu d' « apprendre à pêcher » à la machine, ils ont compris qu'il fallait faire encore mieux : lui apprendre à apprendre.

C'est bien sur en s'inspirant de l'intelligence humaine qu'est venue cette idée. En effet l'homme peut très bien apprendre de nouvelles choses par lui-même en expérimentant lui-même, et sans forcément qu'on lui explique les règles.

Avec les réseaux de neurones artificiels, l'apprentissage profond, la méthode dite heuristique, ou encore les algorithmes génétiques, les programmeurs ont testé de nombreuses façons de faire en sorte que la machine se programme elle-même en quelque sorte, puisse s'adapter et apprendre de nouvelles choses par elle-même sans l'intervention de l'homme.

Ci-dessous, un exemple simple de réseau de neurone artificiel.



Les réseaux de neurones artificiels sont un outil mathématique inspiré des neurones, qui consiste à traiter l'information en reproduisant la façon dont y circule (ou pas), par exemple avec des seuils de passage. Ce système change complètement par rapport aux mathématiques binaires et à l'algorithmique, car ici, la machine apprend et retient après plusieurs apprentissages successifs. Cette technologie trouve une application directe dans la reconnaissance d'images, dans tout ce qui touche à la reconnaissance en fait, de motifs, de courbes (on l'utilise par exemple dans le trading haute fréquence pour la spéculation).

Au début les ordinateurs n'avaient pour entrée que le programme qu'on leur donnait, et éventuellement par la suite des entrées au clavier, à la souris, puis des communications entre les ordinateurs eux-mêmes. Mais

c'était très limité. Avec l'apparition des caméras et des micros numériques, et puis de la robotique, les ordinateurs ont des yeux, des oreilles, voient le monde, le sentent, le touchent, se déplacent. Les mathématiques (c'est à dire la science des quantités), ne sont pas adaptés pour traiter le monde réel, qui ne peut pas être réduit à de simples quantités, ou à de la logique binaire. C'est un monde au contraire où il faut prendre en compte les nuances, les liens de choses entre elles, le mouvement, etc. Tout autant de choses qui nécessitaient de nouvelles méthodes.

La première grande idée dans l'IA a été de comprendre par exemple qu'il n'était pas possible que l'IA comprenne ce qu'on lui raconte (en langage humain) tant qu'elle n'avait pas des images correspondant aux mots. Ainsi fut abandonnée l'idée d'une IA qui soit simplement une machine à penser en dehors du monde. La théorie matérialiste a été brillamment confirmée par l'évolution des IA, qui prouve que toute intelligence commence par les sens. Comment en effet comprendre ce qu'est une chaise ? On peut très bien donner une définition avec d'autres mots, mais ces mots eux-mêmes ne renvoient qu'à d'autres mots. Une IA a besoin, comme nous, d'être rattachée au monde réel pour pouvoir comprendre le langage. C'est à dire, qu'au lieu de donner une définition d'une chaise, l'IA voit la chaise, retient ce qu'est la chaise, et le mot « chaise » est simplement relié à cette représentation.

L'IA tend de plus en plus à ressembler au fonctionnement de la pensée animale voire humaine, c'est à dire par associations des représentations entre elles (ce qu'on appelle l'imagination), la possibilité du

coup de se remémorer des choses en lien entre elles. Par exemple si l'IA voit une feuille et un stylo en même temps, puis qu'elle revoit plus tard une feuille, elle pensera aussi peut-être au stylo. Mais le monde est fait de relations plus complexes que le simple fait de choses les unes à côté des autres : ce sont des relations complexes de cause à effet, qui elles-mêmes ne sont qu'un cas particulier des interactions réciproques entre les choses. Bref, dans un monde où les choses sont reliées entre elles, la machine doit elle aussi utiliser la méthode dialectique pour connaître le monde, c'est à dire qu'elle doit relier les faits entre eux. C'est ce qui explique que les IA sont déjà capables de reconnaître des visages, de comprendre ce qu'on dit et de répondre, de s'adapter à des situations complexes. Elles ne sont plus les programmes rectilignes, mécaniques et limités du début mais des intelligences adaptées au monde réel.

Les robots et l'espace

Le domaine de l'industrie et de l'espace sont liés. Toutes les innovations faites pour des applications sur Terre peuvent servir dans l'espace, et inversement, tout ce qui est développé pour l'espace peut servir sur Terre.

La robotique est sans aucun doute l'avenir de la conquête spatiale.

Jusque là, on considérait l'exploration spatiale comme l'escalade du mont Everest. C'était un exploit sportif d'envoyer un homme dans l'espace ou sur la Lune. Les missions prévues pour envoyer des hommes sur Mars correspondent encore à ce vieux type de mission où il

s'agissait de montrer que l'homme pouvait aller plus loin.

Mais l'envoi de l'homme dans l'espace pose de nombreux problèmes. Ce milieu est en effet complètement hostile à l'être humain : températures extrêmes, radiations et apesanteur. Durant les longs voyages, il faut aussi pouvoir se nourrir, supporter l'isolement, être capable éventuellement de produire de la nourriture, de recycler l'eau et l'air. En cas de problème de santé, on ne peut pas aller chercher un homme sur Mars, puisque le voyage dure plusieurs mois et qu'on ne peut faire le trajet qu'à des moments précis quand les planètes sont alignées.

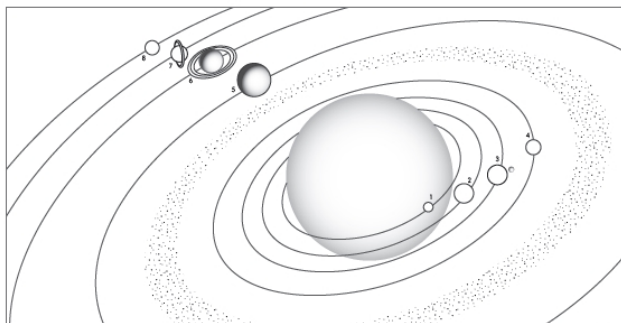
Les robots sont la solution à tous les problèmes. Ils résistent beaucoup mieux aux radiations, aux températures extrêmes, n'ont pas besoin de nourriture, peuvent recharger leurs batteries avec de simples panneaux solaires. Ce n'est pas pour rien que depuis des décennies on explore le système solaire avec des sondes et des robots (Voyager, Cassini-Huygens, Curiosity, etc.).

Il y a un seul problème avec les robots. Plus ils sont loin, plus le temps de communication devient long. Par exemple il faut plus d'une heure pour envoyer et recevoir un message de la Terre à Mars. En cause, la vitesse de la lumière à laquelle se propagent les ondes semble instantanée sur de courtes distances. Mais à l'intérieur du système solaire, les distances sont gigantesques. On ne peut donc pas contrôler en temps réel un robot sur Mars par exemple.

L'innovation que représente les intelligences artificielles prend ici tout son sens. Grâce à un degré supérieur d'autonomie, de capacité d'apprentissage et d'adaptation, les robots envoyés sur des planètes lointaines pourraient être guidés par des instructions moins précises et être la majeure partie du temps totalement autonomes. C'est déjà en partie le cas, mais il faut ici remarquer que lorsque les sondes spatiales atteignent leur objectif, du temps s'est écoulé et la technologie sur Terre a beaucoup progressé. Par exemple la sonde Rosetta chargée d'étudier la comète Tchouri a été lancée depuis la Terre en 2004 et a atteint son objectif en 2016. Le dispositif embarquait une caméra très avancée pour l'année 2004 mais beaucoup moins impressionnante par rapport à ce qu'on trouve aujourd'hui dans n'importe quel smartphone.

Avec les intelligences artificielles actuelles et futures, les robots pourraient réaliser de véritables prouesses dans l'espace.

Sur le schéma ci-dessous, on peut voir le système solaire. Le Soleil au centre, les planètes telluriques (Mercure, Vénus, la Terre, Mars) sont les plus petites et les plus proches. Les géantes gazeuses (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune) sont plus éloignées.



© HAUTRONAUTE 2010

Entre ces deux catégories de planètes, on trouve la ceinture d'astéroïdes dont la taille varie entre quelques mètres et plusieurs dizaines de kilomètres. La plupart sont plus connus sous le nom de météorites quand ils viennent frapper la Terre.

Or, platine, tungstène, silicate, et bien d'autres minerais se trouvent à l'intérieur de ces astéroïdes. La société Deep Space Industries investit déjà dans l'exploitation de ce minerais spatial.

Ce qui est certain, c'est que la robotique et la conquête spatiale sont deux enjeux qu'on devra de plus en plus considérer ensemble.

Chapitre 3 – La clé pour déchiffrer l’histoire de l’humanité

La conception matérialiste de l’histoire

Bien souvent, on a considéré l’histoire comme étant l’histoire des idées, des philosophies, des religions, ou encore l’histoire des grands hommes.

C’est contre cette conception de l’histoire que Karl Marx écrit en 1845 *L’idéologie allemande*, livre dans lequel il expose sa propre théorie sur le sujet.

Le point de départ de cette théorie n’est pas une idée préconçue. Elle part de l’activité réelle des hommes, et considère les idées de chaque époque comme un reflet de cette activité économique.

Ainsi Karl Marx écrivait :

« A l'encontre de la philosophie allemande qui descend du ciel sur la terre, c'est de la terre au ciel que l'on monte ici. Autrement dit, on ne part pas de ce que les hommes disent, s'imaginent, se représentent, ni non plus de ce qu'ils sont dans les paroles, la pensée, l'imagination et la

représentation d'autrui, pour aboutir ensuite aux hommes en chair et en os; non, on part des hommes dans leur activité réelle, c'est à partir de leur processus de vie réel que l'on représente aussi le développement des reflets et des échos idéologiques de ce processus vital. »¹

Et son célèbre ami Engels expliquait :

« La conception matérialiste de l'histoire part de la thèse que la production, et après la production, l'échange de ses produits, constitue le fondement de tout régime social, que dans toute société qui apparaît dans l'histoire, la répartition des produits, et, avec elle, l'articulation sociale en classes ou en ordres se règle sur ce qui est produit et sur la façon dont cela est produit ainsi que sur la façon dont on échange les choses

produites. En conséquence, ce n'est pas dans la tête des hommes, dans leur compréhension croissante de la vérité et de la justice éternelles, mais dans les modifications du mode de production et d'échange qu'il faut chercher les causes dernières de toutes les modifications sociales et de tous les bouleversements politiques; il faut les chercher non dans la philosophie, mais dans l'économie de l'époque intéressée.

»²

L'homme fait partie du monde animal, et donc il fait partie d'une plus grande histoire, celle des espèces, dont parlait Darwin.

Si on regarde entre il y a 10 000 ans et aujourd'hui, on est obligé de constater une chose. Alors que la plupart des espèces n'évoluent que du point de vue biologique, et donc très lentement, l'espèce humaine a évolué très rapidement en quelques milliers d'années. Des premiers nomades à l'homme moderne, l'humanité a connu différents types d'organisation.

L'homme, comme tous les animaux, se nourrit, se reproduit, interagit avec son environnement. Mais ce

qui distingue l'homme du singe, ou des autres animaux en général, c'est le travail.

Le travail, ce n'est pas seulement l'acte de fabriquer quelque chose. L'homme a une idée en tête, il imagine un objet, et ensuite il va chercher dans la nature ou dans la société ce dont il a besoin pour que son idée devienne réelle. C'est cela le travail, c'est cela la production, et c'est cela qui distingue l'homme des autres animaux.

« Notre point de départ, c'est le travail sous une forme qui appartient exclusivement à l'homme. Une araignée fait des opérations qui ressemblent à celles du tisserand, et l'abeille confond par la structure de ses cellules de cire l'habileté de plus d'un architecte. Mais ce qui distingue dès l'abord le plus mauvais architecte de l'abeille la plus experte, c'est qu'il a construit la cellule dans sa tête avant de la construire dans la ruche. Le résultat auquel le travail aboutit préexiste idéalement dans l'imagination du travailleur. Ce n'est pas qu'il opère seulement un

changement de forme dans les matières naturelles; il y réalise du même coup son propre but, dont il a conscience, qui détermine comme loi son mode d'action, et auquel il doit subordonner sa volonté. »³

Par son travail, l'homme produit ses moyens de subsistance, il produit aussi des moyens de production, c'est à dire des outils, des machines, etc. qu'il utilise ensuite pour produire d'autres objets.

Par conséquent, les êtres humains ne se contentent pas de se reproduire et d'enfanter des générations d'autres êtres humains. Par leur travail, ils produisent aussi des générations de moyens de production, ce qu'on appelle les forces productives, de plus en plus perfectionnées.

Les forces productives

Les premiers outils de l'homme étaient assez rudimentaires, faits en bois ou en pierre. Puis est arrivé le métal, les machines se sont perfectionnées, la technologie n'a jamais cessé d'évoluer et de se perfectionner tout au long de l'histoire. Si l'homme améliore la technologie, c'est toujours pour répondre à ses besoins, ou sous l'influence de la nécessité. Et donc, la nécessité contraint l'homme à produire des

forces productives. La technique facilite aussi l'accumulation du savoir (écriture, imprimerie), qui elle-même facilite le progrès de la technique.

L'histoire de l'homme, c'est donc avant tout l'histoire des forces productives. A chaque époque de l'histoire on voit différents degrés de développements des outils, des engins mécaniques, des machines : marteau, charrue, moulin, machine à vapeur, et aujourd'hui les usines robotiques, etc.

Chaque génération d'hommes qui naît trouve là indépendamment de sa volonté des forces productives toutes prêtes qu'elle modifie à son tour.

L'histoire de l'humanité était donc d'après Karl Marx l'histoire des forces productives :

« Il n'est pas nécessaire d'ajouter que les hommes ne sont pas les libres *arbitres* de leurs forces productives — qui sont la base de toute leur histoire — car toute force productive est une force acquise, le produit d'une activité antérieure. Ainsi les forces productives sont le résultat de l'énergie pratique des hommes, mais cette énergie elle-même est circonscrite par les conditions

dans lesquelles les hommes se trouvent placés, par les forces productives déjà acquises, par la forme sociale qui existe avant eux, qu'ils ne créent pas, qui est le produit de la génération antérieure. Par ce simple fait que toute génération postérieure trouve des forces productives acquises par la génération antérieure, qui lui servent comme matière première pour de nouvelles productions, il se forme une connexité dans l'histoire des hommes, il se forme une histoire de l'humanité, qui est d'autant plus l'histoire de l'humanité que les forces productives des hommes et, en conséquence, leurs rapports sociaux, ont grandi. »⁴

Cependant la société ne se limite pas aux forces productives. Il y a un autre aspect de la société qui est très important, c'est la façon dont les forces productives et leurs produits sont réparties, appropriées par les hommes, la façon dont les hommes possèdent

les forces productives et répartissent leurs produits. C'est ce qu'on appelle les rapports de production.

Les rapports de production ont eux aussi une histoire. Il y eut d'abord la propriété en commun du sol dans la communauté primitive, puis la propriété des esclaves par leur maître dans l'antiquité, la propriété seigneuriale du sol durant le féodalisme, la propriété privée et l'échange privé de la marchandise à l'époque actuelle qui est celle du capitalisme.

Un mode de production, c'est l'économie d'une époque déterminée, c'est à dire :

- les forces productives
- les rapports de production

Sur la base du mode de production, chaque société produit un certain type d'administration, d'état, d'idéologies, de religions, etc. dont le but est de garantir la survie des rapports de production. Autrement dit ce que l'on voit trôner au sommet de la société (les institutions, l'état, les médias, etc.) sont la partie superficielle de la société (on parle de superstructure), tandis que la partie déterminante, c'est l'économie, le mode de production (on parle d'infrastructure). La superstructure est un reflet de l'infrastructure, c'est à dire que ce ne sont pas les philosophies ou les religions qui déterminent ce qu'est une société et son fonctionnement économique, mais au contraire la base économique, l'infrastructure, qui détermine en dernière analyse quel type d'idées et d'institutions dominent dans la société.

La loi de l'évolution humaine

Rappelons ce que nous avons dit précédemment. Un mode de production est fait de forces productives et de rapports de production. Il s'agit maintenant de comprendre comment un mode de production cède la place à un autre.

Le changement vient toujours des forces productives. A un certain stade de leur développement, elles sont bien trop en avance sur les rapports de production.

Autrement dit, les machines se développent d'abord, et ensuite seulement changent les rapports de production. Mais ce changement ne se fait pas tout de suite, car les rapports de production présents sont défendus par la classe dominante qui profite de ce système.

A l'intérieur du mode de production, on observe alors deux forces contraires qui s'affrontent. D'un côté les forces productives, qui progressent par l'évolution technologique. De l'autre, les rapports de production, la façon dont on produit et consomme. Ce conflit à l'intérieur du mode de production est appelé crise.

« Dans le développement des forces productives, il arrive un stade où naissent des forces productives et des moyens de

circulation qui ne peuvent être que néfastes dans le cadre des rapports existants et ne sont plus des forces productives, mais des forces destructrices (le machinisme et l'argent) »¹

Aujourd'hui par exemple, le mode de production est le capitalisme. Il se base sur des forces productives de plus en plus évoluées (industrie, robots), mais les rapports de production n'ont toujours pas évolué (propriété privée). De ce fait, le capitalisme est en conflit avec lui-même, des problèmes surgissent comme le chômage, la ruine d'une grande partie de la population, et des périodes de prospérité alternent avec des périodes de crise.

« À un certain stade de leur développement, les forces productives matérielles de la société entrent en contradiction avec les rapports de production existants, ou, ce qui n'en est que l'expression juridique, avec les rapports de propriété au sein desquels elles s'étaient mues jusqu'alors. De formes de

développement des forces productives qu'ils étaient ces rapports en deviennent des entraves. Alors s'ouvre une époque de révolution sociale. »⁵

Les contradictions à l'intérieur du mode de production entraînent une guerre entre les différentes classes. La révolution permet de changer les rapports de production pour qu'ils correspondent à l'état des forces productives.

Plusieurs modes de production se sont ainsi succédés et Marx considérait le communisme comme le dernier dans la mesure où il supprime l'existence des classes sociales. L'humanité consciente des lois de son évolution peut alors évoluer sans crises.

Nous voyons donc que la question des robots et de leur impact sur la société peut être comprise avec cette théorie de Karl Marx.

1 : Karl Marx, L'idéologie allemande, 1845

2 : Friedrich Engels, Anti-Dühring, Socialisme, II, 1878

3 : Karl Marx, Le Capital - Livre premier, III^o Section, Chapitre VII, I

4 : Karl Marx, Lettre à P. Annenkov, 28 décembre 1846

5 : Karl Marx, Critique de l'économie politique, Préface, 1859

Chapitre 4 – La fin du capitalisme

La baisse tendancielle du taux de profit

La loi de la baisse tendancielle du taux de profit est une loi découverte par Karl Marx et décrite dans *Le Capital*. Cette loi qui prédit la fin du capitalisme est évidemment contestée, mais on oublie souvent de dire en quoi elle consiste.

L'essentiel dans cette loi, c'est la question des machines.

On appelle capital une somme d'argent investie dans le but d'obtenir plus d'argent. On peut bien sûr gagner de l'argent en investissant une somme de départ de plusieurs façons. Mais la base de tout le capitalisme repose sur la production industrielle (la spéculation par exemple, ne crée pas de valeur, elle n'est qu'un vol entre capitalistes).

Le capitalisme industriel consiste à investir une certaine somme d'argent pour produire des marchandises afin de les vendre.

Cette somme d'argent ira en partie pour des machines et des matières premières, c'est ce que Marx appelle le capital constant :

« Dans le cours de la production,
la partie du capital qui se

transforme en moyens de production, c'est à dire en matières premières, matières auxiliaires et instruments de travail, ne modifie donc pas la grandeur de sa valeur. C'est pourquoi nous la nommons partie constante du capital, ou plus brièvement : capital constant. »¹

Une autre partie de l'argent investi est utilisée pour payer le salaire des travailleurs, c'est ce que Marx appelle le capital variable.

« La partie du capital transformée en force de travail change, au contraire, de valeur dans le cours de la production. Elle reproduit son propre équivalent et de plus un excédent, une plus value qui peut elle même varier et être plus ou moins grande. Cette partie du capital se transforme sans cesse de grandeur constante en grandeur variable. C'est pourquoi nous la nommons partie variable

du capital, ou plus brièvement :
capital variable. »¹

Pourquoi les machines sont-elles du capital constant et les humains du capital variable ? Parce que la machine transmet sa valeur aux marchandises qu'elle permet de fabriquer. Par exemple si une machine peut fabriquer 100 voitures avant d'être usée, elle transmet un centième de sa valeur à chaque voiture.

L'être humain au contraire ajoute de son temps de travail dans la marchandise C'est ce temps qui s'est échangé entre être humain, et donc qui a une valeur. Il y a une différence entre la valeur du salaire payé au travailleur et la valeur de la marchandise créée, différence qui permet au capitaliste de réaliser un profit et que Marx appelle plus-value.

On note P la plus-value, C le capital constant et V le capital variable.

Ce qu'on appelle le taux de profit est la plus-value rapportée au capital total.

Le taux de profit a donc pour formule :

$$\frac{P}{C+V}$$

« C'est à dessein que nous formulons la loi avant de procéder à l'étude des différentes catégories de profits; nous démontrerons ainsi qu'elle est indépendante de ces subdivisions. Le profit, tel que nous l'étudions en ce moment, n'est que la plus-value sous un autre nom, la plus-value rapportée au capital total au lieu de l'être au capital variable qui lui a donné naissance. »²

Comme nous l'avons dit précédemment, la machine ne crée pas de valeur mais transmet la sienne aux marchandises qu'elle permet de fabriquer.

« Il est évident au premier coup d'œil que l'industrie mécanique, en s'incorporant la science et des forces naturelles augmente d'une manière merveilleuse la productivité du travail, on peut cependant demander si ce qui est gagné d'un côté n'est pas perdu de l'autre, si l'emploi de machines

économise plus de travail que n'en coûtent leur construction et leur entretien. Comme tout autre élément du capital constant, la machine ne produit pas de valeur, mais transmet simplement la sienne à l'article qu'elle sert à fabriquer. C'est ainsi que sa propre valeur entre dans celle du produit. Au lieu de le rendre meilleur marché, elle l'enchérit en proportion de ce qu'elle vaut. »³

Quand un capitaliste investit dans une machine, le capital constant (C) augmente. D'un autre côté, si l'entreprise diminue le nombre de ses travailleurs, P et V vont diminuer.

Le taux de profit tend donc vers :

$$\frac{0}{C+0}$$

C'est à dire 0, ce qui est le cas où il n'y a plus que des machines.

Évidemment ici nous n'avons pris le cas que du taux de profit d'une seule entreprise.

Mais que se passe-t-il quand une entreprise emploie des machines ? Elle obtient un sérieux avantage sur ses concurrentes puisqu'elle peut produire la même chose en payant moins de salaires, ce qui lui permet soit de réaliser un profit supplémentaire, soit de baisser ses prix.

Enfin de compte, la concurrence oblige les capitalistes de la même branche à s'équiper des machines les plus modernes.

« D'ailleurs s'il arrive qu'un producteur parvienne à fabriquer à meilleur compte et à vendre moins cher, par conséquent à occuper plus de place sur le marché, ses concurrents se voient obligés, l'un après l'autre, d'appliquer également un procédé plus économique, apportant une nouvelle réduction de la quantité de travail socialement nécessaire.
»⁴

Le taux de profit de toute la branche diminue alors et s'égalise sous l'effet de la concurrence.

On parle de baisse générale du taux de profit.

Il existe cependant des facteurs ainsi que l'action des capitalistes eux-mêmes qui peuvent freiner cette baisse, c'est pourquoi cette baisse générale du taux de profit n'est qu'une tendance.

« Nous voyons donc qu'en général les causes qui déterminent la baisse du taux général du profit mettent en jeu des facteurs antagonistes, qui retardent, ralentissent et paralysent en partie cette chute, qui ne suppriment pas la loi, mais en affaiblissent l'action, si bien que celle-ci ne frappe les yeux que dans des circonstances spéciales et lorsqu'on l'observe pendant une période de longue durée. »⁵

On parle donc de baisse tendancielle du taux de profit.

La singularité économique

La singularité n'a pas ici le sens du concept de singularité technologique qui décrit le moment où les machines se mettraient à créer de nouvelles machines elles-mêmes.

Il s'agit ici d'une singularité économique, c'est à dire le moment où le taux de profit atteint zéro.

Karl Marx n'a pas théorisé ce qui se passerait au moment de l'effondrement final du capitalisme. En effet il considèrerait que la révolution socialiste se ferait avant que le capitalisme n'ait atteint la limite de son développement. Cette limite, c'est le moment où les machines auront totalement remplacé les humains dans la production, et où par conséquent le taux de profit aura atteint zéro.

Pourquoi parler d'une singularité ? D'après wikipédia, une singularité est « *un point, une valeur ou un cas dans lequel un certain objet mathématique n'est pas bien défini ou bien subit une transition* ». La notion de transition est ici importante, il s'agit d'un passage en autre chose.

D'un point de vue mathématique, nous avons vu que lorsque les machines ont totalement remplacé les travailleurs, le taux de profit tend vers zéro puisque P et V tendent vers zéro :

$$\frac{P}{C+V} = \frac{0}{C+0} = 0$$

Mais nous n'avons pas évoqué ce que devient C. En effet s'il n'y a plus besoin de travailleurs pour produire quoi que ce soit, les machines elles-mêmes n'ont plus besoin de travailleurs pour être produites. Elles sont donc fabriquées par d'autres machines.

Or les machines ne créent pas de valeur mais transmettent une partie de leur valeur aux objets qu'elles fabriquent.

La valeur du capital constant se dilue donc en même temps que les machines sont de plus en plus fabriquées par des machines.

Karl Marx prenait en compte ce phénomène et le considérait comme un facteur antagoniste qui ralentit la baisse du taux de profit.

« Etant donné la proportion suivant laquelle la machine transmet de la valeur au produit, la grandeur de cette quote-part dépendra de la valeur origininaire de la machine. Moins elle contient de travail, moins elle ajoute de valeur au produit. Moins elle transmet de valeur, plus elle est productive et plus le service qu'elle rend se rapproche de celui des forces naturelles. Or la production de machines au moyen de machines diminue évidemment leur valeur, proportionnellement à leur extension à leur efficacité. »³

En temps normal, ce phénomène ne fait que ralentir la baisse générale du taux de profit.

Mais lorsque nous nous rapprochons de la singularité, un problème se pose. En effet, la production de machines de façon totalement autonome par d'autres machines fait que la valeur du capital constant C tend aussi vers zéro.

Il devient alors compliqué de prédire ce que devient la limite du taux de profit. Nous serions tentés de remplacer simplement toutes nos variables par zéro, mais voici le problème :

$$\frac{P}{C+V} = \frac{0}{0+0} = \frac{0}{0}$$

Quand le numérateur et le dénominateur tendent vers zéro, il s'agit d'un cas qui nécessite plus de réflexion.

En fait, il existe bien un moyen de connaître la limite, tout dépend de savoir lequel du numérateur ou du dénominateur tend le plus vite vers zéro.

Si c'est la plus-value qui disparaît en premier, alors le taux de profit tend vers zéro. Si c'est la valeur du capital constant qui disparaît en premier, le taux de profit moyen tend alors dans un premier temps vers l'infini avant de s'effondrer lorsque la plus-value aura disparu.

Le capitalisme pourrait donc en quelque sorte exploser avant d'imploser.

La révolution

La technologie est une source de progrès dans l'histoire de l'humanité. Mais cette technologie est mise au service de la logique capitaliste. D'où la contradiction dans laquelle se trouve la science et la technique, à la fois source de progrès et d'asservissement, ce que Marx résumait ainsi :

« De nos jours, chaque chose paraît grosse de son contraire. Nous constatons que les inventions mécaniques douées du merveilleux pouvoir de réduire et de féconder le travail humain ne font que l'exténuer et le surcharger. Par un étrange sortilège du destin, les sources de richesse nouvellement découvertes se changent en sources de détresse. C'est comme si les triomphes des arts industriels devaient s'acheter au prix de la déchéance morale. À mesure que l'humanité parvient à maîtriser la nature, l'homme semble se laisser asservir par

d'autres hommes ou par sa propre infamie. La pure lumière de la science elle-même semble incapable de rayonner autrement que sur le fond obscur de l'ignorance. Toutes nos inventions et tous nos progrès paraissent conduire à un seul résultat : doter de vie et d'intelligence les forces matérielles et rabaisser la vie humaine à l'état de force brute...
»⁶

Incontestablement, les textes de Karl Marx n'ont rien perdu de leur vérité aujourd'hui. Mais ce qui est plus frappant encore, c'est de voir comment il a su prédire l'évolution des machines vers les machines intelligentes.

Pour Marx, les machines,

« le produit du travail, objectivé par le travail, a été doté par le travail vivant d'une âme qui lui est propre, et s'établit en face du

travail vivant comme une puissance étrangère »⁷

Le travail est de plus en plus réglé par

« l'unité objective de la machinerie, du capital fixe qui, en tant que monstre animé, objective l'idée scientifique, et est en fait le coordinateur »⁷

La machine la plus perfectionnée d'après Marx n'est pas seulement un monstre animé, doté d'une âme.

« une fois adopté dans le processus de production du capital, le moyen de travail passe par différentes métamorphoses, dont le point culminant est la machine, ou plutôt, un système automatique de machines (système de machines: le automatique est simplement le

plus complet, le plus adéquat forme, et seul transforme la machinerie en système), mis en mouvement par un automate, puissance mouvante qui se meut elle-même; cet automate composé de nombreux organes mécaniques et intellectuels »⁷

Il décrit la machine automatique comme un « *virtuose* »,

« c'est la machine qui possède l'habileté et la force à la place de l'ouvrier, elle-même est la virtuose, avec une âme qui lui est propre dans les lois mécaniques qui agissent à travers elle; et il consomme du charbon, de l'huile, etc. (matières instrumentales), tout comme le travailleur consomme de la nourriture, pour maintenir son mouvement perpétuel »⁷, « La science qui oblige les membres inanimés des machines, par leur construction,

à agir délibérément, en tant qu'automate »⁷

L'automate est une « *machine vivante* »,

« Le travail apparaît plutôt comme un organe conscient, dispersé parmi les travailleurs vivants individuels à de nombreux points du système mécanique; englobé dans le processus total de la machine elle-même, comme lui-même seulement un lien du système, dont l'unité n'existe pas dans les travailleurs vivants, mais dans la machine vivante (active) »⁷

Pour Marx, l'évolution des machines tend à les doter de toutes les connaissances et du « *cerveau social* » de l'humanité,

« Le développement des moyens de travail en machines n'est pas un moment accidentel du capital,

mais plutôt le remodelage historique des moyens traditionnels et hérités du travail en une forme adéquate au capital. L'accumulation des connaissances et des compétences des forces productives générales du cerveau social est ainsi absorbée dans le capital »⁷

Karl Marx avait donc anticipé dès 1857 l'évolution des machines dans le sens des intelligences artificielles.

Il considérait également qu'à terme, le capitalisme mettrait au chômage tous les travailleurs, ce qui provoquerait la révolution.

« Un développement des forces productives qui aurait pour effet de diminuer le nombre absolu des ouvriers et de permettre à la nation tout entière de produire en moins de temps tout ce dont elle a besoin, provoquerait une révolution, parce qu'il mettrait sur le pavé la plus grande partie de la

population. Ici se manifeste de nouveau la limite qui est assignée à la production capitaliste et se montre une fois de plus que celle-ci, loin d'être la forme absolue du développement des forces productives, doit nécessairement entrer en conflit avec lui à un moment donné. Ce conflit se traduit en partie par des crises périodiques, résultant d'un excès de population ouvrière, tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre industrie. La production capitaliste est indifférente à l'épargne de temps de travail que la société pourrait réaliser et elle n'est intéressée au progrès de la production que pour autant qu'il en résulte une augmentation du surtravail qu'elle prélève sur la classe ouvrière; elle est ainsi en contradiction avec elle-même. »⁸

On peut cependant se poser des questions sur la nature de cette révolution. Jusque là en effet la lutte de classes était une lutte entre être humains. Mais que ce passera-t-il le jour où l'armée et la police auront aussi été

remplacées par des machines ? La lutte des classes se transformera-t-elle en l'affrontement de machines contre d'autres machines ?

Cela donnerait probablement un rôle important aux concepteurs et aux programmeurs des machines, si tant est qu'il y en ait encore besoin à l'avenir.

Le plus probable est que la robotisation va rendre impossible l'existence du capitalisme, il n'y aura donc plus vraiment de capitalisme à défendre par la force de l'état, mais seulement quelques individus.

La seule chose que le capitalisme a à proposer pour l'instant est une série d'idées telles que le revenu universel ou encore la planche à billet pour donner de quoi consommer à ceux dont le travail a été remplacé par une machine. Il faut toutefois bien prendre cet argent quelque part pour le redistribuer, car même créer de l'argent avec la planche à billet n'est rien d'autre que de la dette, et ce système ne peut en réalité pas fonctionner à long terme.

Le véritable problème est la question de savoir qui possède les moyens de production, c'est à dire soit la propriété de capitalistes comme c'est le cas actuellement, soit une propriété publique qui permettrait alors de répartir les produits.

Le capitalisme va connaître des crises toujours plus graves et finira par être détruit par une série de révolutions. Si le communisme semble avoir été un échec (ou du moins, a été présenté comme tel), le capitalisme n'en reste pas moins confronté à une fin prochaine et inévitable.

- 1 : Karl Marx, Le Capital - Livre premier, III^o Section, Chapitre VIII
- 2 : Karl Marx, Le Capital - Livre III, §3, Chapitre XIII
- 3 : Karl Marx, Le Capital - Livre premier, IV^o Section, Chapitre XV, II
- 4 : Karl Marx, Le Capital - Livre III, §2, Chapitre X
- 5 : Karl Marx, Le Capital - Livre III, §3, Chapitre XIV
- 6 : Karl Marx, People's Paper, 19 avril 1856
- 7 : Karl Marx, Introduction générale à la critique de l'économie politique, 1857
- 8 : Karl Marx, Le Capital - Livre III, §3, Chapitre XV,
4

Chapitre 5 – La conscience des robots

Matérialisme contre idéalisme

En philosophie, il existe deux grands courants de pensée : le matérialisme et l'idéalisme. Il ne s'agit pas ici d'expliquer en détail ce qui différencie ces deux courants philosophiques, mais de voir ses implications dans la robotique.

« La grande question fondamentale de toute philosophie, et spécialement de la philosophie moderne, est celle du rapport de la pensée à l'être. »¹

On range dans la catégorie de l'idéalisme les théories telles que l'âme immatérielle, l'âme immortelle, Dieu, etc.

Le matérialisme consiste à dire que tout ce qui existe, y compris la conscience, est constitué de matière. C'est dans ce camp que se situait Karl Marx.

Engels résumait le point de vue matérialiste :

« si l'on demande ensuite ce que sont la pensée et la conscience et

d'où elles viennent, on trouve qu'elles sont des produits du cerveau humain et que l'homme est lui-même un produit de la nature, qui s'est développé dans et avec son milieu »²

Cela peut sembler difficile à accepter de se dire que nous sommes faits de la même matière que par exemple un rocher ou une chaise. Cette matière semble inanimée, et nous en arrivons à la conclusion qu'il faudrait autre chose que de la matière pour faire de la pensée.

Les niveaux de conscience

Prenons les choses dans l'autre sens. Si la conscience est faite de matière (c'est à dire le cerveau), alors la matière (toute la matière) est dotée de cette capacité d'être consciente. Nous avons du mal à y croire parce que nous regardons le rocher et la chaise, et nous ne voyons pas un être conscient.

Naturellement, il existe différents degrés de sensibilités. La conscience, et en particulier la conscience humaine ne sont qu'un degré supérieur de cette sensibilité propre à toute la matière.

C'est un fait que toute la matière est sensible, c'est à dire que chaque atome est relié aux autres. En physique, on représente cela avec les quatre interactions fondamentales (gravitationnelle, électromagnétique, faible et forte).

On imagine difficilement qu'avec cette simple sensibilité physique, on puisse arriver à quelque chose qu'on appelle la conscience.

Naturellement, la conscience est le produit de l'évolution des espèces, elle n'est pas apparue telle qu'elle du jour au lendemain. Le niveau de conscience de la matière comme un rocher ou une chaise est le niveau zéro, c'est à dire la simple sensibilité physique.

Mais dans la nature on observe des degrés de sensibilités supérieurs, chez les plantes par exemple, qui possèdent des capteurs, peuvent sentir leur environnement et communiquer entre elles. Chez les animaux cette conscience est développée à un niveau plus élevé, et bien sur, à un niveau plus élevé encore chez l'homme.

Ce que l'être humain a du mal à envisager, c'est comment on passe de la sensibilité à la conscience. Si je fais bouger des aimants ensemble, j'ai là certainement un degré de sensibilité, mais pas de la conscience évoluée.

En réalité, à une certaine quantité de sensibilité se produit un saut qualitatif, c'est à dire qu'on franchit des stades.

La glace fond à 0°C et que l'eau se transforme en vapeur à 100°C. Ce sont pourtant les mêmes molécules d'eau. Bien sur nous le savons car nous assistons souvent à cette transformation. Nous savons que la glace, l'eau et la vapeur ne sont pas des molécules différentes. Mais pour ce qui est de la sensibilité, nous ne sommes pas témoins de ses transformations, de son passages en états différents, d'états moins conscients en états plus conscients. On est donc tentés de dire qu'il y a d'un côté la matière, qui est inanimée, et de l'autre l'âme qui est autre chose que de la matière. Il s'agit en réalité de la même chose, mais dans un état différent.

Bien loin de ramener tout l'univers au degré du rocher, le matérialisme élève en fait tout l'univers à la possibilité de penser.

Ainsi écrivait le marxiste Plékhanov² :

« Appliqué aux phénomènes psychiques, cela signifie que même sous sa forme non organisée la matière. n'est pas privée de cette aptitude fondamentale à la «sensation» qui procure de si riches fruits « spirituels » aux animaux supérieurs. Mais dans la matière non organisée, cette aptitude existe à un degré extrêmement

faible. C'est pourquoi elle est absolument insaisissable pour le chercheur et nous pouvons l'égaliser à zéro, sans aucun risque de commettre une erreur tant soit peu sensible. Mais pourtant on ne doit pas oublier que cette aptitude est inhérente à la matière en général et qu'il n'y a donc pas de raison de la regarder comme quelque chose de miraculeux là où elle se manifeste avec une force particulière, comme nous le voyons, par exemple, chez les animaux supérieurs en général, et principalement chez l'homme. »³

Par conséquent, du point de vue matérialiste, les robots auront un jour un niveau de conscience réelle. L'évolution des intelligences artificielles finira par démontrer que l'intelligence n'a pas besoin d'autre chose que de la matière pour exister.

A l'heure actuelle, les intelligences artificielles sont logiciels, mais elles deviennent de plus en plus des réseaux de neurones physiques. Il est probable que sous cette forme, nous connaîtrons bientôt des robots réellement doués de conscience.

1 : Friedrich Engels, Ludwig Feuerbach et la fin de la philosophie classique allemande, II, 1888

2 : Friedrich Engels, Anti-Dühring, Philosophie, III, 1878

3 : Gueorgui Plekhanov, marxiste russe, source d'inspiration de Lénine

4 : Gueorgui Plekhanov, commentaire d'un texte de Tchernychevski, rapporté dans les cahiers philosophiques de Lénine

Chapitre 6 – La fin de l’humanité ?

La guerre humains-machines

Des films comme Terminator ou iRobot ont alimenté l’imaginaire collectif de machines qui se retourneraient contre l’homme.

Ce mythe repose sur une peur fondamentale de l’homme, celui de voir ses créatures lui échapper. On assimile les machines à des êtres vivants doués d’instincts parce qu’elles seraient douées de conscience.

En réalité, nos instincts de survie nous sont propres, à nous et au règne animal et végétal pour la simple raison que ces instincts sont un comportement acquis par des milliards d’années de sélection naturelle. Tous ces comportements instinctifs qui nous poussent à nous reproduire, à nous battre et à survivre existent parce qu’ils ont donné à nos ancêtres un avantage dans la lutte pour l’existence.

Les machines, elles, n’évoluent pas comme les êtres vivants. Elles n’ont, *à priori*, aucune raison de vouloir détruire l’humanité, à moins qu’on leur dise de le faire, ce qui est un autre problème.

Une autre possibilité est que les machines finissent par se comporter comme des êtres vivants. Prenons le cas de machines capables de créer d’autres machines identiques à elles-mêmes (répliqueurs), il s’agit là d’une forme de vie. En effet la vie n’est rien d’autre

qu'un processus de réplication (à l'origine, de simples bactéries et morceaux d'ADN). La reproduction n'est qu'un stade plus évolué et plus avantageux de réplication. En mélangeant plusieurs ADN plutôt qu'en se répliquant soi-même, la diversité génétique augmente, les variations sont plus fréquentes, et donc l'adaptation au milieu et à la lutte pour l'existence devient plus efficace. Un tel système a été favorisé par la sélection naturelle. Cela qui explique que nous ne nous répliquions pas, mais qu'il existe deux sexes nécessaires pour la reproduction.

Mais qu'il s'agisse de réplication ou de reproduction importe peu ici. Ce qui compte, c'est que si des machines peuvent se répliquer, elles peuvent donc être soumises aux lois de l'évolution du monde vivant découvertes par Darwin, à savoir celles de la lutte pour l'existence et de la sélection naturelle. Dans ces conditions, les machines pourraient alors acquérir spontanément des formes d'instinct de survie, puisque celles qui n'en auraient pas disparaîtraient assez vite.

Dans tous les cas, il faut bien réaliser qu'une guerre humains-machines sur le modèle d'une guerre entre n'importe quelles espèces n'a rien d'inévitable.

En fait, la véritable guerre qui se joue est une guerre économique essentiellement entre hommes dans laquelle les machines ont joué jusque là un rôle inconscient.

Depuis l'apparition du capitalisme, on observe de nombreuses oppositions au remplacement des travailleurs par des machines. L'exemple le plus

célèbre est celui des luddites, des ouvriers anglais du 19ème siècle qui détruisaient les machines qui leur faisaient concurrence. La machine est dans le capitalisme, une arme du capital contre le travail. De ce point de vue unilatéral, de nombreux mouvements socialistes en ont conclu que les machines étaient néfastes. Mais qui réfléchit bien jusqu'au bout voit qu'il n'y a pas de capital sans travail et que les machines finissent aussi par détruire le capitalisme. C'est ce qu'a démontré Karl Marx. La machine n'est alors ni pour les ouvriers, ni pour les capitalistes, mais elle est incontestablement une force révolutionnaire, quoi que inconsciente, du moins pour l'instant.

Les 3 chemins de l'humanité

Avec la robotisation totale du travail, l'être humain devient inutile à la société. Nous arrivons ici à la contradiction la plus importante.

A propos de la machine, Marx remarque que

« plus elle est productive et plus le service qu'elle rend se rapproche de celui des forces naturelles »¹

Tout ce qui est produit tend de ce fait à contenir de moins en moins de travail et à devenir aussi simple à obtenir que de l'air.

Un produit entièrement fabriqué par des machines sans l'intervention de travail humain ne serait alors plus qu'une valeur d'usage.

« Une chose peut être une valeur d'usage sans être une valeur. Il suffit pour cela qu'elle soit utile à l'homme sans qu'elle provienne de son travail. Tels sont l'air des prairies naturelles, un sol vierge, etc. »².

Si les machines remplacent totalement le travail humain, alors on pourra ajouter à l'air des prairies tous les produits dont nous avons besoin, ils ne nécessiteront plus aucun temps de travail. La seule limite serait dans la disponibilité des ressources, mais celles-ci sont en réalité illimitées avec l'exploitation des ressources spatiales.

La question qui se pose est de ce savoir ce que deviendrait l'homme une fois qu'il n'aurait plus rien à faire. On peut se demander comme Schopenhauer si après avoir vaincu le besoin, ce qui resterait à l'homme serait alors

« le vide, l'ennui, ennemis plus rudes encore que le besoin »³

Et si comme le pensait Hegel,

« L'histoire n'est pas le lieu de la félicité; les périodes de bonheur y sont des pages blanches. »⁴

L'histoire ne resterait-elle pas alors une page blanche sans fin ? On imagine en effet difficilement un développement sans négativité, une histoire sans lutte, sans ennemi à combattre, sans effort à déployer pour surmonter les obstacles.

Il s'agit d'un sujet fondamental de l'existence humaine,

« l'idée plus profonde que c'est dans le négatif en général que réside le fondement du devenir, de l'agitation de l'auto-mouvement. »⁵

Si l'humanité n'a rien à combattre, l'histoire serait donc terminée.

« C'est le mauvais côté qui produit le mouvement qui fait l'histoire en constituant la lutte. »⁶

Lorsque pour survivre, l'homme n'aura plus besoin de faire quoi que ce soit, ne lui restera-t-il pas le besoin de faire quelque chose ?

C'est peut-être ce que voulait dire Marx, lorsqu'il parlait de la société communiste, société dans laquelle

« toutes les sources de la richesse collective jailliront avec abondance » et « le travail ne sera pas seulement un moyen de vivre, mais deviendra lui-même le premier besoin vital »⁷

Le principal danger pour l'humanité serait alors de dépérir. Si l'on reprenait la dialectique du maître et de l'esclave⁸ de Hegel, le monde des machines serait alors notre esclave tandis que nous serions les maîtres, vivant sans avoir lutté pour survivre. Mais tandis que l'esclave travaille et se renforce, le maître se repose sur ses lauriers et décline. Ainsi l'esclave devient le maître et sa propre situation de maître le conduit à sa perte.

A propos de la naissance et de la décadence des peuples, Hegel remarquait que

« Quand un peuple s'est pleinement formé, quand il a réalisé son but, alors disparaît son intérêt profond », « Il est vivant et en tant que tel essentiellement actif ; son œuvre est son propre accomplissement, sa propre réalisation et production. Tant que la réalité n'est pas encore adéquate à son concept, tant que son concept interne n'est pas encore parvenu à la conscience de soi, il y a opposition. Mais dès que l'Esprit s'est donné son objectivité, dès qu'il a extériorisé et pleinement réalisé son concept, il est parvenu à cette jouissance de lui-même, qui n'est plus activité, mais expansion sans résistance. L'habitude est une activité qui ne rencontre pas de résistance, (...) elle n'est que nullité politique et ennui. (...) Dans une telle mort, un peuple peut se sentir fort à

son aise, bien qu'il soit sorti de la vie de l'Idée. Il sert alors de matériau à un principe supérieur ; il devient province d'un autre peuple où prévaut un principe supérieur. »⁴

Le sort de l'humanité n'est-il pas cette décadence que décrit Hegel ?

L'humanité a alors trois possibilités. Il ne s'agit pas ici de dire que toute l'humanité choisira l'une, peut-être que chaque possibilité se réalisera.

La première possibilité est celle de la disparition. L'espèce humaine s'éteindrait et les machines continueraient leur propre existence, elles seraient un degré supérieur de l'évolution. Créées pour que nous puissions nous passer des hommes, les machines finiraient par se passer de l'humanité toute entière. Nous pourrions nous consoler en voyant là notre propre création. En effet, ces machines, c'est nous-même. Elles garderont toujours une part de l'humanité en elles, tout comme l'homme possède encore une part d'animalité, ce qui fut conservé des degrés inférieurs de l'évolution.

Les machines intelligentes sont le produit supérieur de la technique, c'est à dire de l'histoire humaine, et par là, de toute l'évolution du monde vivant. Toute l'histoire de l'humanité tendait inconsciemment vers ce

résultat, et toute l'histoire passée n'a fait que travailler sans le savoir à créer ces machines. En créant consciemment des êtres capables de la remplacer, l'humanité se distingue alors seulement véritablement des animaux, mais du coup, en disparaissant, elle accomplit en réalité qui fait d'elle quelque chose de plus qu'un animal. Mais peut-être n'est-elle pas obligée de disparaître, reste alors à savoir comment survivre à son relatif excès de moyens de subsistance.

La deuxième possibilité est que l'humanité continue à vivre mais comme une espèce inférieure par rapport aux machines, à côté d'elles. L'humanité suivrait alors le destin des dinosaures qui, après avoir régné sur Terre pendant des millions d'années, ont finalement occupé une place moins importante dans le monde vivant, les oiseaux. Mais les machines intelligentes quant à elles vivraient sans doute ailleurs que sur Terre, colonisant toutes seules l'espace et se répliquant dans l'univers tout entier. Sans doute cette fin semble plus acceptable puisque l'humanité ne disparaît pas, elle vivrait de façon primitive et recommencerait peut-être un cycle historique qui l'amènerait peut-être à nouveau à créer des machines, et enfin de compte, nous n'aurions fait qu'un pas en arrière pour deux pas en avant.

La troisième possibilité est que l'humanité prenne conscience du danger de la décadence et maintienne une sorte de lutte artificielle pour ne pas dégénérer. Dans *Retour vers le futur III*, Doc a voyagé à l'époque du far west et parle du futur aux habitants du passé. Il leur explique que dans le futur, les gens iront courir pour le plaisir. Évidemment les habitants du far west ne peuvent pas comprendre qu'à l'époque de la voiture, il

faut entretenir son corps. Autrement le confort que nous donne la technologie nous fait dégénérer. Avec les intelligences artificielles, la même question va se poser pour notre cerveau. Ne faudra-t-il pas faire une sorte de jogging cérébral, non pas pour une utilité directe, mais simplement pour s'entretenir ?

Mais on peut à nouveau voir là quelque chose de tragique, car à quoi bon nous entretenir si nous n'avons pas de but à accomplir ? Ne pourrait-on pas trouver quelque chose de véritablement important à faire ?

La question est donc, que va-t-on faire de tout ce temps libre ? La connaissance et la contemplation sont deux activités qui pourraient très bien convenir à certaines personnes, l'otium des romains, qui méprisaient le travail (réservé aux esclaves) et valorisaient l'étude et la philosophie. On peut en revanche douter que cela puisse réellement convenir à toute l'humanité.

Mais peut-être a-t-on encore quelque chose à faire. D'abord nous ne sommes qu'au début de l'exploration spatiale. L'univers est si vaste qu'on pourrait remplir une infinité de vies à l'explorer. Et si une telle activité semble impossible à l'heure actuelle, elle deviendra nécessaire dans le futur.

Le radioastronome soviétique Nikolaï Kardachev proposa en 1964 une théorie pour classer les différents stades de civilisation, non seulement humaines mais aussi extra-terrestres. L'échelle de Kardachev utilise comme critère la technologie et l'énergie. Les civilisations sont divisées en trois types, celles qui exploitent toute l'énergie d'une planète, d'une étoile, et

d'une galaxie. L'humanité serait sur le point de parvenir au rang de civilisation de type I, c'est à dire que nous parviendrons bientôt à exploiter au maximum les ressources énergétiques de la Terre. L'étape suivante est donc l'exploitation du Soleil et du système solaire, et enfin, dans un futur lointain, l'exploitation de toute la galaxie.

Cela suppose bien sur des technologies qui n'existent pas encore, mais avec les intelligences artificielles, il est certain que la technologie va faire des progrès très rapides dans tous les domaines, y compris dans celui du voyage spatial, avec la possibilité peut-être un jour de pouvoir voyager très rapidement entre deux endroits éloignés de l'univers. Il est déjà techniquement possible de communiquer à très longue distance grâce à l'intrication quantique (deux particules si liées entre elles que leurs états changent de manière simultanée sans transmission d'aucune particule).

La possibilité de rencontrer des civilisations extraterrestres est véritablement une quête en soi, sinon la quête en elle-même. La plupart des étoiles ont des planètes, et notre galaxie compte entre 150 et 250 milliards d'étoiles. Dans l'univers connu, il y aurait entre 100 et 200 milliards de galaxies, et on estime que l'univers observable n'est que 2% de l'univers, mais peut-être moins. A l'échelle de l'univers, si infimes que soient les chances qu'une planète puisse abriter la vie, multipliées par le nombre de planètes, on peut sans se tromper affirmer que cette vie existe en de nombreux endroits. C'est ce qu'on appelle en mathématiques la loi faible des grands nombres. Si l'on a une chance sur deux de tomber sur pile ou face et qu'on répète le

nombre de lancés, la répartition des résultats va tendre vers 50% de piles et 50% de faces. De la même manière, si l'on a une chance sur un milliard qu'une planète abrite la vie, en multipliant par les milliards de milliards de planètes qui existent, et on finira forcément par en trouver, et même plus que ce que l'on peut imaginer.

Nous serions alors des voyageurs et des conquérants, alliés à des machines redoutables qui nous aideraient à explorer cet univers si vaste et à établir partout les bases de notre civilisation. Comme disait le père du programme spatial soviétique Konstantin Tsiolkovsky,

« La Terre est le berceau de l'humanité, mais on ne passe pas sa vie entière dans un berceau. »

Ces trois possibilités représentent autant un choix collectif qu'individuel. Il y a ceux qui choisiront de ne rien faire de leur liberté, ils dépériront. Il y a ceux qui préféreront retourner en arrière, sans se rendre compte que l'humanité évolue en permanence. Enfin, il y a ceux qui comprendront que lorsqu'il n'y aura plus rien à faire pour survivre, il restera tout à faire pour vivre.

1 : Karl Marx, Le Capital - Livre premier, IV^o Section, Chapitre XV, II

2 : Karl Marx, Le Capital – Livre premier, I^o Section, Chapitre I, I

3 : Schopenhauer, Le monde comme volonté et comme représentation, Tome I, p.328

4 : Hegel, La Raison dans l'histoire, Introduction à la philosophie de l'histoire

5 : Hegel, Science de la logique, Théorie de l'être

6 : Karl Marx, Misère de la philosophie, 1847

7 : Karl Marx, Critique du programme de Gotha, 1875

8 : Hegel, La Phénoménologie de l'esprit, 1806-1807