

**KLAUS SCHWAB**

Fondateur et Président  
du World Economic Forum

**LA QUATRIÈME  
RÉVOLUTION  
INDUSTRIELLE**

Traduit de l'anglais  
par Jean-Louis Clauzier  
et Laurence Coutrot

Préface de  
Maurice Lévy

DUNOD

Couverture : Misteratomic

Traduction : Jean-Louis Clauzier et Laurence Coutrot

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du

droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© 2016 by World Economic Forum – All rights reserved.

Title of the English original version :

“The Fourth Industrial Revolution”, published 2016.

This translation of “The Fourth Industrial Revolution”

is published by arrangement with the World Economic Forum,  
Cologne, Switzerland.

© Dunod, Malakoff, 2017, pour la traduction française.

Dunod, 11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

[www.dunod.com](http://www.dunod.com)

ISBN : 978-2-10-075967-5

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

# Sommaire

Préface .....	5
Introduction .....	11
<b>1 La Quatrième Révolution Industrielle .....</b>	<b>17</b>
Le contexte historique .....	17
Un changement profond et systémique .....	21
<b>2 Les éléments moteurs .....</b>	<b>27</b>
Les mégatendances .....	27
Des points de bascule .....	38
<b>3 L'impact .....</b>	<b>41</b>
L'économie .....	42
Les entreprises .....	66
Le national et le global .....	85
La société .....	112
L'individu .....	119
Les voies de l'avenir .....	129
Remerciements .....	139

**Annexes : Mutations profondes ..... 143**

1 : Les technologies implantables .....	144
2 : Notre présence numérique .....	146
3 : La vision, nouvelle interface .....	148
4 : Internet comme habit .....	150
5 : L'informatique omniprésente.....	152
6 : Un superordinateur dans votre poche .....	155
7 : Le stockage pour tous .....	158
8 : L'Internet des objets .....	160
9 : La maison connectée .....	164
10 : Des villes intelligentes .....	166
11 : Le big data pour l'aide à la prise de décision .....	168
12 : Les voitures autonomes .....	171
13 : L'intelligence artificielle et la prise de décision .....	173
14 : L'intelligence artificielle et le travail administratif.....	175
15 : La robotique et les services.....	177
16 : Le bitcoin et la blockchain .....	179
17 : L'économie de partage .....	180
18 : Les gouvernements et la blockchain .....	182
19 : L'impression et la fabrication 3D .....	183
20 : L'impression 3D et la santé .....	186
21 : L'impression 3D et les produits de consommation .....	189
22 : Des êtres humains sur mesure .....	191
23 : Les neurotechnologies.....	193
Notes .....	197

# Préface

Dans son *Dictionnaire des idées reçues*, Gustave Flaubert aurait pu ajouter une entrée utile, quoique moins courante il y a cent ans : « Visionnaire : l'écouter quand il parle ».

Klaus Schwab a toujours eu une prescience des mouvements à venir et des forces qui, de manière sourde et puissante, travaillent nos sociétés modernes.

Lorsqu'il fonde le World Economic Forum, il a déjà cette volonté absolue de convier l'ensemble des esprits et forces vives – nos amis anglophones parleraient des *stakeholders* – à réfléchir, débattre et construire. Les entreprises bien sûr, elles qui sont aux premières loges de l'innovation, mais également les gouvernements, les universitaires, les syndicats, les ONG et tous les représentants de la société civile – y compris les plus jeunes, le Forum ayant montré la voie aux entreprises en promouvant les Young Global Leaders.

La méthode est connue et explique le succès du Forum : peser de manière concrète, en travaillant à l'amélioration du monde (« *committed to improving the state of the world* »). Klaus Schwab s'est toujours soucié du lien avec la réalité et ne s'est jamais contenté de formuler des idées théoriques. Lucide, il n'hésite pas à rappeler aux chefs d'État – toujours avec respect – des vérités difficiles à dire.

La longévité d'un tel succès est remarquable elle aussi. Depuis 45 ans déjà, il a su faire fructifier la justesse de son intuition

originelle en prenant des risques, en questionnant continuellement, de manière à toujours faire évoluer le Forum pour garder un temps d'avance sur la société et sur l'avenir.

C'est ainsi que le Forum a accueilli très tôt des débats qui dépassaient les cadres nationaux pour interpeller l'ensemble du monde. Dès 1992, quelques mois seulement après l'abolition de l'apartheid et en pleine phase de transition, Nelson Mandela, le président sud-africain Frederik de Klerk et le chef zoulou Mangosuthu Buthelezi se rencontraient pour la première fois à l'étranger, lors de la réunion annuelle du World Economic Forum à Davos. Deux ans plus tard et dans le même cadre, Shimon Peres, alors ministre israélien des Affaires étrangères, et le chef de l'OLP Yasser Arafat concluaient un projet d'accord sur Gaza et Jéricho, qui complétera le processus d'Oslo.

Sans surprise, le Forum a également perçu bien en amont certains changements de paradigme en matière économique et industrielle – au premier chef le numérique, en invitant de façon précoce des start-up – et il s'est continuellement attaché à suggérer de nouveaux angles d'action et réflexion.

Aussi, lorsque le Professeur Schwab nous encourage à penser l'avenir de la société industrielle, je ne pouvais qu'être intéressé – et naturellement flatté de l'honneur qui m'était fait à travers l'écriture de ces lignes.

Cet ouvrage condense, de manière didactique et riche en exemples concrets, une réflexion tous azimuts sur la plus formidable révolution industrielle : la quatrième du nom – celle d'un monde connecté.

Par bien des aspects, la science-fiction d'hier a résolument pénétré l'ensemble de nos activités, qu'elles soient quotidiennes, augmentées ou virtuelles. Cette accélération fulgurante, loin de

se résumer à une différence de degré, constitue un véritable changement de nature – un nouveau référentiel pour l’homme, qui doit réinventer sa manière de vivre, de travailler, de consommer et de faire société.

Même à l’échelle des grandes étapes de l’Humanité, toutes marquées par de profondes « disruptions » – chasseurs-cueilleurs, agriculture puis trois révolutions industrielles : vapeur, électricité et numérique –, cette révolution revêt un caractère absolument singulier.

Jamais le rythme de l’innovation n’aura été aussi soutenu ; et ce, dans tous les secteurs de l’économie, qu’ils soient industriels (automobile, énergie, transport, etc.) ou de services (banque, assurance, communication, hôtellerie, etc.). Tandis que les « disruptions » technologiques associées à cette nouvelle révolution (intelligence artificielle, Internet des objets, impression 3D, etc.) ont un caractère additif qui démultiplie leur impact, fleurons industriels, laboratoires et start-up s’affrontent désormais sur un champ de bataille des idées dont les règles ont profondément évolué : d’emblée globalisé, accordant une prime déterminante aux pionniers et à la vitesse, et en tenant compte d’un client devenu coproducteur des produits et des marques – le consommateur.

Jamais non plus la diffusion de ces innovations à l’ensemble de la société mondialisée n’aura été si rapide, avec, en ligne de mire à l’horizon d’une décennie, une multiplication des points de bascule, ces moments particuliers où une technologie se diffuse au plus grand nombre et change ainsi notre quotidien pour de bon ; pensez au smartphone.

Quel meilleur témoin érudit que Klaus Schwab pour esquisser le prodigieux dividende sociétal – le Professeur est un optimiste irréductible – qui pourrait en résulter, mais également pour tirer avec force la sonnette d’alarme ?

En effet, nos sociétés, confrontées à un tel rythme d'innovation, peinent à prendre la véritable mesure de ces bouleversements complexes et interdépendants. Emploi, individualisme, partage, inégalités, valeur ajoutée, contrôle des données, vivre ensemble et éthique : cette Quatrième Révolution Industrielle interroge l'ensemble de notre société, voire la menace, lorsque des technologies comme l'intelligence artificielle seraient susceptibles d'échapper au contrôle de l'homme. Rappelez-vous HAL, l'ordinateur de 2001 : *l'Odysée de l'espace*, prenant le contrôle du vaisseau spatial.

Notre responsabilité à venir sera par conséquent colossale et collective. Citoyens, investisseurs, décideurs économiques et responsables politiques devront définir le cadre qui ménagera la place et la liberté de l'homme dans ce monde 4.0. Cette révolution n'est pas seulement industrielle. Elle touche l'organisation de la vie en société, le travail, le quotidien de chacun. Elle intervient dans les plus petits détails de notre vie et interroge notre fonctionnement dans l'avenir. Pas seulement celui des entreprises. Plus sûrement que la politique ou les sciences humaines, elle annonce un profond changement de société.

À la lumière de son unique expérience, à la croisée des mondes, le Professeur Schwab nous invite à adopter une approche holistique de ces enjeux et il propose plusieurs axes de réflexion qui permettront de façonner ce futur en train d'éclorre autour des notions d'humanisme, de prospérité et d'émancipation.

Enfin, je ne peux qu'être extrêmement sensible au fait que Klaus Schwab ait souhaité traduire son livre en français. J'ai la conviction que la France est dotée de formidables atouts dans le contexte de cette Quatrième Révolution Industrielle – les sciences bien sûr, dans lesquelles elle excelle et qui sont le fondement même de ce bouleversement, mais également une capacité à penser avec indépendance les enjeux sociétaux qui s'annoncent, que ce soient les inégalités ou les données. Klaus Schwab est un francophile et



## *Préface*

il me semble essentiel d'entendre ses propos tout à la fois lucides, véridiques et pleins d'encouragements bienveillants.

Depuis le premier choc pétrolier qui marqua la fin des Trente Glorieuses, un slogan revient au gré des aléas politiques et économiques: «La France n'a pas de pétrole mais elle a des idées.» Cette révolution reste balbutiante et ouverte, il ne tient qu'à nous de nous en saisir!

**Maurice Lévy**  
Président du Directoire  
Publicis Groupe



# Introduction

**D**e tous les défis multiples et fascinants auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui, le plus important est de comprendre et d'orienter la nouvelle révolution technologique, qui n'implique rien de moins qu'une transformation de l'humanité. Nous sommes à l'aube d'une révolution qui bouleverse déjà notre manière de vivre, de travailler et de faire société. Ce phénomène inédit par son envergure et sa complexité constitue ce que je considère comme la Quatrième Révolution Industrielle.

Nous sommes encore loin d'avoir saisi pleinement la rapidité et l'ampleur de cette nouvelle révolution. Ainsi, des possibilités infinies s'ouvrent dès lors que des milliards de personnes sont connectées sur des appareils mobiles, offrant une puissance de traitement, des capacités de stockage et un accès à l'information sans précédent. De même, la convergence vertigineuse des percées technologiques couvre d'immenses domaines : l'intelligence artificielle (IA), la robotique, l'Internet des objets (IdO), les véhicules autonomes, l'impression en 3D, les nanotechnologies, les biotechnologies, les sciences des matériaux, le stockage d'énergie et l'informatique quantique, pour ne citer que ceux-là. La plupart de ces innovations en sont encore à leurs balbutiements, mais déjà leur développement atteint un point d'inflexion ; elles se renforcent, se nourrissent les unes les autres, aboutissant à une fusion des technologies des mondes physique, numérique et biologique.

Nous assistons à une recomposition de tous les secteurs industriels, avec l'émergence de nouveaux business models, la disruption<sup>1</sup> des acteurs en place et la restructuration des systèmes de production, consommation, transport et livraison. Sur le plan sociétal, un changement de paradigme affecte notre manière de travailler et de communiquer, mais aussi de nous exprimer, de nous informer et de nous divertir. Les systèmes politiques et institutionnels se trouvent remodelés, tout comme l'éducation, la santé ou le transport. La technologie devient également un moyen de modifier notre comportement et nos systèmes de production et de consommation; elle permet de contribuer à la régénération et à la préservation de l'environnement, plutôt que de créer des externalités négatives, et tous les coûts cachés que cela entraîne.

L'ampleur, la rapidité et la portée de ces changements sont historiques.

L'incertitude qui entoure l'évolution et l'adoption des technologies émergentes est telle que l'on ignore encore les effets des transformations provoquées par cette révolution industrielle : leur complexité, leur transversalité impliquent que tous les acteurs – du monde politique, économique, universitaire et de la société civile – s'unissent pour mieux comprendre les tendances émergentes. Un cadre de compréhension nouveau est nécessaire si nous voulons bâtir un avenir collectif porteur d'objectifs et de valeurs communs. Il nous faut parvenir à une vision d'ensemble, largement partagée, concernant l'impact de la technologie sur notre vie et celle des générations futures, et sur le contexte économique, social, culturel et humain actuel.

Ces bouleversements sont extrêmement profonds : jamais l'humanité n'a connu d'époque à la fois si prometteuse et si dangereuse. Je m'inquiète, cependant, de constater que trop de décideurs demeurent prisonniers d'un mode de raisonnement

traditionnel, linéaire (ignorant la disruption); trop pris par leurs obligations immédiates, ils ne parviennent pas à développer une pensée stratégique sur les forces de disruption et d'innovation qui orientent notre avenir.

Je suis bien conscient que certains universitaires et dirigeants considèrent ces tendances comme le simple prolongement de la troisième révolution industrielle. Toutefois, trois raisons renforcent ma conviction qu'une quatrième révolution distincte se dessine :

**Rapidité :** contrairement aux révolutions industrielles précédentes, celle-ci se déploie à une vitesse exponentielle et non linéaire, parce que nous vivons dans un monde aux multiples facettes, profondément interconnecté : chaque technologie nouvelle en engendre d'autres, encore plus puissantes.

**Ampleur et profondeur :** la révolution numérique est à la racine de la révolution actuelle qui combine diverses technologies, entraînant un changement de paradigme sans précédent dans le domaine économique et social, dans le monde des affaires, mais aussi sur le plan individuel : ce ne sont pas seulement le « quoi » et le « comment » de notre manière de faire qui se trouvent bouleversés, mais également « qui » nous sommes.

**Impact systémique :** cette révolution implique une transformation de systèmes entiers, à travers (et à l'intérieur) des pays, des entreprises et tous les pans de la société.

En écrivant ce livre, mon intention est de proposer une vue d'ensemble de la Quatrième Révolution Industrielle : ce qu'elle est, ce qu'elle va nous apporter, comment elle nous impactera, et ce que pouvons faire pour l'orienter afin qu'elle bénéficie à tous. Ce livre s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à notre avenir et désirent saisir les opportunités offertes par ces changements révolutionnaires pour travailler à l'amélioration du monde.

Mon objectif est triple :

- sensibiliser au caractère global et à la rapidité de la révolution technologique et de ses multiples impacts ;
- élaborer un cadre de réflexion pour penser cette révolution technologique, identifier les problèmes qu'elle pose, les réponses possibles ;
- créer une plateforme qui suscite la coopération et les partenariats public-privé autour de questions liées à la révolution technologique.

Avant tout, ce livre vise à montrer comment la technologie peut coexister avec la société. La technologie n'est pas une force exogène sur laquelle nous n'aurions aucune prise. Nous ne sommes pas prisonniers d'une alternative binaire entre « accepter et supporter » d'un côté et « refuser et s'en passer » de l'autre. Il s'agit plutôt de prendre ces bouleversements technologiques comme une invitation à reconsidérer qui nous sommes et comment nous voyons le monde. Plus nous réfléchissons à la manière de maîtriser la révolution technologique, plus nous reviendrons sur nous-mêmes et examinerons les modèles sociaux sous-jacents à ces technologies, et plus nous serons à même d'orienter la révolution de manière à améliorer l'état du monde.

Orienter la Quatrième Révolution Industrielle de sorte qu'elle soit libératrice et centrée sur l'humain, et non source de division et déshumanisante : cette tâche ne saurait être le fait d'un seul acteur, d'un seul secteur, d'une seule région, industrie ou culture. Par sa nature fondamentale et globale, cette révolution affectera – et sera en retour influencée par – tous les pays, toutes les économies, tous les secteurs et tous les peuples. C'est pourquoi il est essentiel de mettre notre énergie au service d'une coopération entre tous les acteurs de cette Quatrième Révolution Industrielle, qu'ils soient universitaires, politiques, membres de la société

civile ou encore industriels. Ces interactions et collaborations sont indispensables à la construction d'un récit positif, commun et porteur d'espoir, permettant aux individus et aux groupes du monde entier de participer aux transformations en cours et d'en bénéficier.

L'essentiel des informations, ainsi que ma propre analyse, présentées dans ce livre s'appuient sur les projets et initiatives actuels du World Economic Forum. Elles ont été élaborées, discutées et débattues lors des réunions et événements récemment organisés par le Forum. Ce livre propose également un cadre de réflexion et d'action afin d'élaborer les futures activités du World Economic Forum. Je me suis aussi inspiré de mes nombreux entretiens avec des leaders du monde de l'industrie, de la politique, de la société civile, du monde académique et de la recherche, ainsi qu'avec des pionniers de la technologie mais aussi de la jeune génération. En un sens, ce livre est le fruit d'une production participative, d'un *crowdsourcing* pour employer le terme anglo-saxon, le produit de l'intelligence collective des communautés qui participent au Forum.

Cet ouvrage est divisé en trois chapitres. Le premier est une présentation générale de la Quatrième Révolution Industrielle. Le deuxième aborde les principales transformations technologiques. Le troisième approfondit et identifie l'impact de la révolution et certains des défis politiques qu'elle implique. Je conclus en proposant des idées et solutions pratiques sur la meilleure manière d'adapter, orienter et contrôler le potentiel de cette puissante transformation.