

MICHAËL VALENTIN

# LE MODÈLE TESLA

DU TOYOTISME  
AU TESLISME :  
LA DISRUPTION  
D'ELON MUSK

ÉDITION ENRICHIE

DUNOD

Direction artistique : Élisabeth Hébert

Graphisme de couverture : Améline Bouchez

Graphisme des illustrations : Rachid Marai

*Les marques enregistrées, citées dans ce livre,  
sont propriétés exclusives de leurs titulaires.*

« *Disruption* » est une marque déposée par la société TBWA.

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).

© Dunod, 2018, 2020

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

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

ISBN : 978-2-10-080601-0

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° 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

Introduction	1
<b>La fin du 3<sup>e</sup> âge industriel : « Jusqu'ici tout va bien »</b>	<b>9</b>
Innovation et révolutions industrielles, une accélération inéluctable	10
Cerveau humain et loi exponentielle	13
Le paradigme heureux de la globalisation	14
Le toyotisme, un modèle providentiel	17
Les limites du modèle	18
<b>Le 4<sup>e</sup> âge industriel : véritable rupture ou révolution en trompe l'œil?</b>	<b>25</b>
Les 4 nouveaux défis du monde industriel	25
Les fausses bonnes raisons de ceux qui doutent	29
Le 4 <sup>e</sup> âge, orphelin d'une disruption organisationnelle	31
Le teslisme, modèle organisationnel pour le 4 <sup>e</sup> âge?	36
<b>LES 7 PRINCIPES DU TESLISME</b>	<b>39</b>
<b>Principe n° 1 – Hyper-Manufacturing</b>	<b>41</b>
Qu'est-ce que l'Hyper-Manufacturing?	42
Lean, juste-à-temps et valeur ajoutée	43
L'hyper : adapter le Lean au nouveau monde	46
Ce que Tesla nous apprend	57
<i>Témoignage Kimberly Clark</i>	63
<i>Hyper-Manufacturing :</i> <i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	67

<b>Principe n° 2 – Cross-Intégration</b>	69
Qu'est-ce que la Cross-Intégration ?	70
L'obsolescence programmée du mastodonte désarticulé	71
L'âge de la quadruple intégration	73
Ce que Tesla nous apprend	79
<i>Témoignage Sew-Usocome</i>	84
<i>Cross-Intégration :</i>	
<i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	91
<b>Principe n° 3 – Software Hybridation</b>	93
Qu'est-ce que la Software Hybridation ?	94
La naissance du logiciel industriel	96
Le software, nouvel ADN du système	98
La Software Hybridation en conception	99
La Software Hybridation en production	100
La Software Hybridation dans la relation client	101
La Software Hybridation de bout en bout	102
Ce que Tesla nous apprend	103
<i>Témoignage Socomec</i>	106
<i>Software Hybridation :</i>	
<i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	113
<b>Principe n° 4 – Traction tentaculaire</b>	115
Qu'est-ce que la Traction tentaculaire ?	116
Après le flux linéaire, le flux en étoile	116
Après le flux tiré, le flux pulsé	119
Les tentacules : un nouveau modèle de croissance trans-sectoriel	120
Les plates-formes dans l'industrie, un concept balbutiant	123
L'interopérabilité, socle indispensable à la plate-formisation industrielle	125

Raisonnement plate-forme, un mode de pensée au-delà du modèle d'affaires	127
Ce que Tesla nous apprend	129
<i>Témoignage GE Digital Foundry</i>	133
<i>Témoignage Luxor Lighting</i>	138
<i>Traction tentaculaire :</i> <i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	142
<b>Principe n° 5 – Storymaking</b>	143
Qu'est-ce que le Storymaking ?	144
De la promotion du produit à une histoire inspirante pour tous	145
Le ROI est mort, vive la vision !	146
Le patron-média : cool à l'extérieur, ferme à l'intérieur	147
Le retour du patron-technicien	148
Ce que Tesla nous apprend	150
<i>Témoignage ALFI Technologies</i>	155
<i>Storymaking :</i> <i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	162
<b>Principe n° 6 – Start-up Leadership</b>	163
Qu'est-ce que le Start-up Leadership ?	164
Du système pyramidal à la Kaizenocratie	165
Le leadership en mode start-up : un nouveau système de management	167
Le leadership en mode start-up : de nouveaux comportements managériaux	175
Ce que Tesla nous apprend	178
<i>Témoignage Thyssenkrupp Presta France</i>	180
<i>Start-up Leadership :</i> <i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	188

<b>Principe n° 7 – Men &amp; Machine Learning</b>	189
Qu'est-ce que le Men & Machine Learning ?	190
À chaque révolution industrielle, le lien entre l'homme et le travail évolue	191
Apprendre tout au long de sa vie	192
Great place to learn	194
Machine learning :	
s'hybrider avec les machines	195
Test & learn, un état d'esprit pour apprendre et capitaliser collectivement	197
Ce que Tesla nous apprend	199
<i>Témoignage Bosch</i>	202
<i>Men &amp; Machine Learning :</i>	
<i>10 questions à se poser pour un dirigeant</i>	207
<b>Le 4<sup>e</sup> âge de l'industrie en marche</b>	209
La 4 <sup>e</sup> révolution industrielle, c'est maintenant	209
Les 3 cercles concentriques du teslisme :	
un modèle systémique	212
Le modèle des 3 cercles n'est pas spécifique à Tesla	215
<i>Témoignage Michelin</i>	216
<i>Témoignage Mars, MyM&amp;M's®</i>	221
<b>Comment mettre en œuvre le modèle Tesla dans son organisation</b>	225
Diagnostics	225
Mise en œuvre	255
Conclusion	269
Remerciements	277
Bibliographie	279
Index	281

# Introduction

Depuis quelques années, une vague puissante de changement submerge le monde des usines : l'industrie s'hybride petit à petit avec le numérique et donne naissance à un nouveau paradigme où services et produits se combinent et s'imbriquent pour répondre aux nouvelles caractéristiques de la demande du 21<sup>e</sup> siècle. Sous l'influence de son smartphone, nouvelle annexe de son cerveau, le consommateur contemporain s'est mué en utilisateur hyper-connecté, dont les exigences sont indexées sur celles du monde immatériel : instantanéité, confort d'usage, sur-mesure, collaboration, partage, responsabilité...

En élargissant la focale, l'industrie et le monde économique en général doivent faire face aux grands défis importés de la sphère digitale. Le premier défi est l'accélération de plus en plus forte du progrès technologique avec en conséquence un besoin de montée en compétences de l'ensemble du secteur industriel. Le second défi est le phénomène de la « disruption » qui permet à des acteurs nouveaux de prendre une part très significative d'un marché avec un modèle d'affaires en rupture. Cela entraîne une forme d'hyper-concentration de la valeur, des talents et des ressources, qui

se traduit par des opportunités importantes pour certains, et à l'inverse, par la nécessité d'une grande vigilance de la part des acteurs existants, avec en toile de fond des risques de tensions sociales, géographiques et environnementales. Ces ruptures très profondes, qui sont à la fois technologiques, économiques et sociétales, incitent certains à évoquer une nouvelle révolution industrielle, la 4<sup>e</sup> de l'histoire. Mais pourquoi se focaliser sur un secteur, l'industrie, qui ne pèse plus que 16 % du PIB mondial et dont la part décline régulièrement dans la plupart des pays riches ? L'enjeu est en réalité considérable, car ces 16 % sont générateurs de 70 % des exportations et de 77 % des efforts de R&D dans le monde<sup>1</sup>.

Conscientes de ces nouveaux défis, les principales nations industrielles se sont donc peu à peu décidées à lancer des initiatives pour soutenir une stratégie nationale autour de l'investissement, de l'innovation, de la formation et de la structuration des filières stratégiques. L'Allemagne a ouvert le bal avec son plan *Industrie 4.0* en 2011, qui a représenté un détonateur pour l'ensemble de la planète et a incité chacune des grandes nations industrielles à en faire autant. En France par exemple, la sphère publique s'est très largement mise en mouvement, aussi bien au niveau local que national. Les plans successifs des différents gouvernements ont débouché sur la création de l'Alliance pour l'Industrie du Futur et du Conseil National de l'Industrie, qui fédèrent les initiatives au niveau national. La plupart des Régions se sont également emparées du sujet en lançant des programmes d'accompagnement vers

---

1. McKinsey Global Institute, *Manufacturing The Future : The next era of global growth and innovation*, November 2012.

l'industrie du futur, destinés à aider les entreprises à se transformer, à structurer le tissu d'offreurs de solutions et à créer des réseaux entre dirigeants. Les grands syndicats professionnels proposent des aides ciblées pour accompagner la mutation de leur filière. À l'échelon territorial, les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie) sont souvent actives pour proposer des catalogues de solutions adaptées au paysage local. Enfin, Bpifrance propose des accélérateurs afin de soutenir la croissance des PME/ETI les plus prometteuses, ainsi qu'un Hub pour mettre en relation les demandeurs de solutions avec les start-ups qui peuvent les créer. Le plan d'ensemble est donc déjà bien gréé. Pourtant, alors que le pays compte plusieurs dizaines de milliers d'entreprises industrielles, seule une trentaine d'entre elles font office de vitrines de l'industrie du futur.

D'une façon générale, il existe un fort décalage entre le niveau d'énergie déployé par tous les acteurs du monde industriel, publics ou privés, et les résultats mesurables. Sur le plan macroéconomique, le PIB industriel et la création d'emplois industriels commencent à peine à décoller, tandis qu'au niveau microéconomique, la vitesse de transformation des entreprises semble très inadaptée à l'accélération du tempo. Les enquêtes récentes sur le sujet sont éclairantes : selon un sondage de Bpifrance Le Lab réalisé en 2017 en France auprès de 1 800 dirigeants d'entreprises<sup>1</sup>, 70 % d'entre eux se disent en mouvement, mais seul 10 % considèrent aller assez vite. Ce qui est vrai en France l'est d'ailleurs aussi dans le reste du monde. Une autre enquête

---

1. Bpifrance Le Lab, *Dirigeants de PME et ETI face au digital*, 17 janvier 2018.

récente de PwC réalisée auprès de 1293 PDG dans 87 pays pour le World Economic Forum<sup>1</sup> montre que 76 % des PDG sont extrêmement préoccupés par la vitesse du changement technologique et par la disponibilité de compétences pour y faire face, alors que 32 % d'entre eux sont persuadés que leur secteur finira par être « disrupté ».

Alors, comment renverser cette tendance et accélérer le mouvement ? Il existe au moins trois explications à ce décalage perçu entre vitesse du progrès et vitesse à laquelle chaque entreprise s'y adapte.

D'une part, il n'est pas du tout naturel pour l'être humain de réfléchir en mode « exponentiel ». En effet, la plupart des lois naturelles qui gouvernent notre quotidien sont linéaires, et notre cerveau s'est donc habitué à ce mode de pensée depuis des millénaires. Si le phénomène de progrès technologique exponentiel est difficile à appréhender pour chaque individu, il l'est encore davantage à l'échelle d'une entreprise tout entière.

D'autre part, très peu d'entreprises sont parvenues jusqu'ici à définir la bonne méthodologie de transformation pour passer de l'Ancien au Nouveau Monde. Or, les mutations sont d'une telle ampleur qu'elles ne peuvent s'improviser : investir est loin d'être suffisant pour obtenir le meilleur de la technologie. C'est pour répondre à ce besoin que nous avons écrit *The Smart Way*<sup>2</sup> en 2017, en racontant l'histoire

---

1. PwC, *21st CEO Survey*, 2018.

2. Valentin Michaël, *The Smart Way. Excellence opérationnelle, profiter de l'industrie du futur pour transformer nos usines en pépites*, Lignes de Repères, 2017.

d'un entrepreneur qui transforme son entreprise vers l'industrie du futur.

Enfin, la dernière explication est l'absence de modèle-cible. Quelle stratégie adopter ? Quel système opérationnel ? Quel système de management ? Quelle organisation ? En toile de fond, trois questions majeures se posent : comment trouver des relais de croissance dans un monde qui bouge en permanence et où la notion même de secteur n'a plus de sens ? Comment éviter de se faire « disrupter » ? Enfin, comment attirer et retenir les talents ?

Chaque révolution industrielle s'appuie sur trois moteurs : un progrès technologique en rupture, des nouveaux besoins dans la société, et un modèle d'organisation qui s'adapte au nouveau contexte pour que le progrès technique débouche sur un développement économique mesurable. Ainsi, le fordisme s'est clairement imposé dans le cadre de la 2<sup>e</sup> révolution industrielle avec des gains de productivité massifs. Le toyotisme s'est ensuite imposé pour la 3<sup>e</sup> révolution industrielle avec des gains de réactivité conséquents. Mais la 4<sup>e</sup> révolution industrielle reste pour le moment orpheline d'un système « vitrine ». Certes, le secteur des *pure players* du numérique (GAFA) regorge de leaders naturels et donc de modèles-cibles. Mais dans le secteur industriel et manufacturier, aucun acteur n'est suffisamment reconnu par l'ensemble de ses pairs pour que son système devienne une locomotive du changement.

La question-clé est donc la suivante : qui sera le Toyota du 4<sup>e</sup> âge de l'industrie ?

L'objectif de cet ouvrage est de partager la conviction suivante : la 4<sup>e</sup> révolution industrielle est en marche et un système est en train d'émerger pour en profiter pleinement. Ce système, qui permettra de catalyser la mutation de l'industrie du 3<sup>e</sup> âge vers un secteur hybride entre le digital et l'industrie, c'est celui créé par Elon Musk, leader charismatique et controversé de Tesla, la célèbre icône industrielle très *hype* de San Francisco. Tesla porte en elle les gènes de ce nouveau monde. Elle est née dans le berceau et la culture du digital, avec une structure capitalistique de start-up technologique. Elle réussit le tour de force de rivaliser avec Ford, Renault et GM en termes de capitalisation boursière et s'affirme progressivement comme un constructeur du secteur, ô combien emblématique, de l'automobile, dans un pays qui n'en a pas connu de nouveau depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle. Le modèle du 4<sup>e</sup> âge de l'industrie devait forcément venir d'un acteur nouveau, s'inscrivant dans une double culture – digitale et industrielle. Mais au-delà de ce constat très macroscopique, nous vous proposons d'entrer dans le détail du « teslisme », successeur du « toyotisme » pour comprendre comment il répond aux défis du 4<sup>e</sup> âge industriel, en s'appuyant sur 7 principes fondamentaux.

Toutefois, comme tout système, celui bâti par Elon Musk est loin d'être parfait et il est largement critiquable sur certains aspects. Il serait donc réducteur de limiter le « teslisme » à la seule « Tesla Company ». C'est d'ailleurs le discours que tient Elon Musk lui-même à propos du rôle que joue son entreprise dans la société : « L'impact que Tesla a en tant que tel n'est pas forcément significatif, mais

Tesla va probablement inciter l'ensemble des constructeurs mondiaux à investir massivement dans des programmes de véhicules électriques»<sup>1</sup>. Aussi l'objet de cet ouvrage n'est-il pas de faire la promotion de la marque, mais plutôt d'inciter chacun à prendre du recul et à réfléchir aux grands principes issus du modèle Tesla, qui peuvent permettre d'orienter les organisations du futur, puis à les adapter à chaque situation. C'est pourquoi, nous avons fait le choix d'appuyer chacun des principes décrits dans ce livre par des témoignages issus d'autres entreprises industrielles particulièrement en pointe, ainsi que par une liste de réflexions que chacun d'entre vous pourra méditer individuellement pour adapter le modèle Tesla à son propre contexte.

---

1. Fabernovel, *Tesla, Uploading the future*, 2018.



# La fin du 3<sup>e</sup> âge industriel : « Jusqu'ici tout va bien »

Il fut un temps, pas si lointain, où les entreprises parlaient de « mondialisation heureuse ». Explosion des transports, éclatement mondial des chaînes d'approvisionnement et des implantations, gouvernées par des arbitrages territoriaux selon le coût du travail, vont progressivement entraîner une course à la taille des entreprises permettant des économies d'échelle, dans un contexte de libéralisation des échanges et des marchés financiers. Le toyotisme, ultérieurement appelé *lean manufacturing*, apparaît comme un modèle d'organisation adapté à cette époque, car il permet une augmentation de la qualité, un raccourcissement des délais de production et une réduction des stocks favorable à la baisse du besoin en fonds de roulement. Mais subtilement, l'entrée dans l'ère numérique commence à déstabiliser le modèle. L'exigence d'immédiateté, de transparence et de sens, l'accélération exponentielle des technologies qui ébranle le socle traditionnel de compétences, et l'apparition de compétiteurs issus de l'univers

numérique... Tous ces éléments contribuent à remettre en cause le mode de fonctionnement des entreprises industrielles établies.

## **Innovation et révolutions industrielles, une accélération inéluctable**

Il y a un million d'années, apparaissait *homo erectus*. L'homme se redressait et apprenait ainsi petit à petit à se servir de ses bras pour se différencier définitivement de la plupart des animaux. 900 000 années plus tard, *homo sapiens* faisait à son tour son apparition, et avec lui la première transformation de la matière qui a conduit aux premiers outils. 90 000 ans plus tard, l'homme commençait à élever des bêtes et à cultiver la terre. 9 000 ans plus tard, c'est l'imprimerie qui va changer à jamais la communication entre les hommes, en permettant des ponts entre les générations. 700 ans après, l'homme invente la machine à vapeur dans un mouvement que l'on appellera ensuite la première révolution industrielle, mais qui marque en réalité le début d'une forme d'accélération du progrès perceptible par l'homme. Car à partir de cette date, des ruptures scientifiques majeures vont commencer à apparaître de façon suffisamment rapprochée pour que des générations successives puissent connaître un monde totalement renouvelé par le progrès technique, et donc différent pour les parents, leurs enfants et leurs petits-enfants. Le terme de rupture est en effet approprié pour qualifier les trois périodes majeures

qui vont suivre, puisqu'elles seront toutes marquées par un mouvement qui dépasse largement celui des changements techniques. Cela engendrera de nouveaux modes de travail et répondra systématiquement à des besoins très nouveaux dans la société, qu'ils soient économiques ou sociaux. Pour la première révolution industrielle, à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, il s'agissait de répondre à la demande d'infrastructures : améliorer les bâtiments et développer le transport des personnes et des marchandises. La machine à vapeur va permettre une mécanisation des tâches qui induira de nouveaux modes de travail : l'homme apprendra à travailler avec la machine, avec toutes les conséquences sociales associées. Comment ne pas penser ici à *La Bête humaine* d'Émile Zola ?

Poursuivons notre promenade sur la frise chronologique du progrès industriel pour arriver au prochain point de passage : la deuxième révolution industrielle. Elle a lieu 100 ans après la précédente. D'un point de vue scientifique, c'est la découverte de l'électricité qui en sera le déclencheur. Mais encore une fois, les conséquences iront bien au-delà de l'invention elle-même. L'électricité va permettre d'organiser les usines différemment, en remplaçant la grosse machine centrale à vapeur par un grand nombre de petites machines indépendantes fonctionnant à l'électricité. C'est ainsi que le principe de la ligne de production va naître et, avec elle, des gains massifs de productivité qui permettront de répondre à la demande de masse du début du 20<sup>e</sup> siècle. Socialement, un nouvel imaginaire collectif accompagne cette révolution, symbolisé par le célèbre film

de Charlie Chaplin, *Les Temps modernes*. Communément appelé «travail à la chaîne», c'est en réalité le début du fordisme auquel le monde assiste. Ce modèle d'organisation issu des principes de l'ingénieur Taylor va permettre d'augmenter l'efficacité du travail d'un facteur 10, grâce à la spécialisation des tâches. Soixante ans plus tard, une révolution plus discrète va progressivement naître. Alors que la globalisation commence à émerger, le premier ordinateur va ouvrir la voie à la robotique et à l'automatisation des tâches. Ces dernières vont permettre de dépasser assez rapidement les capacités du cerveau humain sur des tâches répétitives et nécessitant une grosse puissance de calcul. Basée sur la loi de Moore, célèbre ingénieur qui inventa le microprocesseur chez Intel et qui avait prédit un doublement de la capacité mémoire tous les dix-huit mois, cette nouvelle révolution industrielle fait pour la première fois prendre conscience à l'homme que le progrès pourrait devenir exponentiel. Pourtant, Moore avait été assez conservateur dans sa prédiction, puisque 50 ans plus tard, sa loi en «puissance de 2» reste toujours valable et entraîne un progrès permanent de la capacité de mémoire, de stockage et de calcul. Lorsque l'on analyse de près la vitesse avec laquelle les différentes inventions humaines se sont succédées, il est difficile de ne pas y voir une loi exponentielle : *homo erectus*, il y a un million d'années ; *homo sapiens*, il y a 100 000 ans ; l'agriculture, il y a 10 000 ans ; l'imprimerie, il y a 600 ans ; la machine à vapeur, il y a 300 ans ; l'électricité, il y a 100 ans ; l'informatique, il y a 40 ans... et aujourd'hui le smartphone (figure 1.1) !

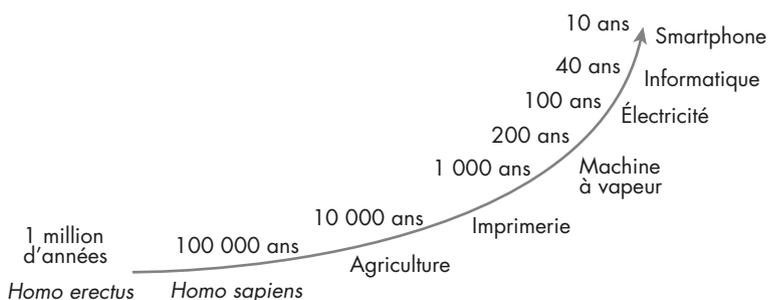


Figure 1.1 – L'homme et le progrès technique.

Source : Opeo.

## Cerveau humain et loi exponentielle

Nous sommes tous habitués à vivre les événements de façon linéaire. C'est ainsi que notre vie se déroule et que notre cerveau apprend, au fur et à mesure, chaque jour. Pour matérialiser la difficulté que l'être humain a à s'approprier une loi exponentielle, revenons sur la légende du roi Belkib dans les Indes antiques. Le roi Belkib s'ennuyait, il décida donc de lancer un concours : il offrirait une récompense fabuleuse à qui lui proposerait une distraction propre à le satisfaire. Sissa était un sage érudit qui décida de répondre au défi avec malice. La légende dit qu'il inventa le jeu d'échecs et le présenta au roi. Le souverain fut totalement séduit et offrit à Sissa ce qu'il souhaiterait en échange de ce cadeau extraordinaire. Sissa demanda alors au roi de déposer un grain de riz sur la première case de l'échiquier, deux sur la deuxième, quatre sur la troisième, et ainsi de suite jusqu'à remplir l'échiquier, en doublant la quantité de grain à chaque

case. Mais lorsque le conseiller du roi entreprit de s'acquitter de sa dette, il se rendit vite compte que l'ensemble du riz du royaume ne suffirait pas à combler le volume nécessaire pour remplir la moitié de l'échiquier. Le roi comprit qu'on s'était joué de lui et condamna Sissa à mort. Et Sissa finit donc ses jours comme l'une des premières victimes collatérales d'une loi exponentielle bien mal comprise par les hommes. Cette légende suggère à quel point notre cerveau a du mal à concevoir une loi en puissance. Or, nous vivons une époque, que nous avons pris le parti de nommer « le 3<sup>e</sup> âge industriel », régie par ce principe d'un progrès exponentiel. Cela peut expliquer le flou actuel et le malaise collectif que nous ressentons vis-à-vis de l'accélération du progrès. Car nous approchons du point où la pente de la courbe s'accélère à tel point que le progrès est perceptible non seulement d'une génération à la suivante, mais dans l'espace d'une même vie. Avant de nous poser la question de l'existence d'une nouvelle révolution industrielle, qui serait la 4<sup>e</sup> de notre histoire, revenons plus en détail sur les caractéristiques de ce 3<sup>e</sup> âge de l'industrie : un modèle économique, technologique et organisationnel avec des forces et des avantages inégalés dans le passé, mais qui commence à montrer ses limites.

## **Le paradigme heureux de la globalisation**

À partir de la fin de la Seconde Guerre mondiale, le monde occidental se reconstruit et passe progressivement d'une économie restée essentiellement agricole à une économie industrielle, puis tertiaire.

Dopé par des ressources en pétrole de plus en plus abondantes et par des barrières douanières de moins en moins contraignantes, le commerce mondial s'intensifie dès les années 1960. Le transport des personnes, puis celui des biens, se démocratisent et s'amplifient d'année en année, notamment suite à la chute du mur de Berlin en 1989. Le trafic aérien est un bon étalon du mouvement général : de 10 millions de passagers en 1950, il passe à 500 millions en 1970, puis à 3 milliards en 2010<sup>1</sup>. Ainsi, le coût du transport diminue, et il devient de plus en plus facile de faire produire un bien loin de l'endroit où il sera consommé. D'abord anecdotique, le phénomène de délocalisation devient massif dans les grands pays industriels à partir des années 1980, favorisé notamment par l'émergence des pays asiatiques, la Chine en tête. Avec l'apparition de l'informatique industrielle, l'éclatement des *supply chains* permet à des produits de plus en plus élaborés d'être fabriqués sur cinq continents avec des chaînes très complexes de production et de transport, depuis les composants jusqu'au produit fini. Sans aller jusqu'à délocaliser nécessairement l'assemblage final, la valeur ajoutée « exportée » ailleurs que sur le marché auquel un bien est destiné à être consommé, dépasse souvent les 50 %, même pour des produits du secteur high tech. Les échanges commerciaux bondissent et les chaînes d'approvisionnement s'atomisent avec, pour corollaire, des distances de transport de plus en plus conséquentes pour les différents composants et sous-ensembles industriels.

---

1. Source : Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

Avec la libéralisation des marchés financiers, le mouvement s’amplifie et la circulation des capitaux permet la création de groupes polymorphes qui se lient et se délient en fonction de mouvements parfois déconnectés de l’économie réelle. Des pans entiers de l’industrie manufacturière traditionnelle disparaissent des pays occidentaux. L’industrie textile devient par exemple totalement *off-shore*, puis c’est au tour des biens de consommation basiques, tels que les jouets ou les produits électroniques élémentaires. Le *Fabless*, rendu célèbre par Serge Tchuruk, alors numéro un d’Alcatel, devient à la mode en Europe : pourquoi continuer à produire localement des biens à faible marge dans un secteur qui se renouvelle sans cesse ? La valeur d’une entreprise devient de moins en moins liée à la valeur de ses actifs de fabrication, dont la localisation dépend de plus en plus du différentiel de coûts du travail entre pays émergents et pays développés.

Le modèle stratégique dominant, basé sur une course à la croissance pour amortir les coûts de structure et sur un éclatement des supply chains pour profiter des différentiels de coûts de main-d’œuvre entre régions du monde, permet de réaliser des économies d’échelle et de créer de la valeur avec un optimum de fonctionnement global. Cette croissance peut se faire de façon organique ou par acquisitions, mais elle passe toujours par une course à la taille qui se matérialise par une stratégie d’agrégation d’actifs. L’interdépendance augmente petit à petit entre les acteurs de ces chaînes, et chaque acteur a plutôt intérêt à devenir excellent dans son cœur de métier pour conserver sa marge.

## Le toyotisme, un modèle providentiel

Mais progressivement, l'exigence du consommateur, de l'actionnaire et de l'employé augmente. Le consommateur demande plus de personnalisation, de réactivité et de ponctualité pour les produits qu'il achète. Cela augmente la pression sur les risques de défaillance logistique des supply chains, et sur la réactivité des usines. En parallèle, les modes d'actionnariat évoluent avec l'émergence des fonds de pension. L'exigence de rentabilité à court terme et l'aversion au risque augmentent, ce qui induit une pression de plus en plus forte pour faire baisser les fonds de roulement. Enfin, avec l'évolution de la société, l'employé du 3<sup>e</sup> âge de l'industrie demande de plus en plus à être écouté et formé en continu.

Ces trois phénomènes conjugués incitent la plupart des entreprises industrielles à se remettre en cause.

Les débuts de l'automatisation et de la robotisation permettent de réduire les tâches pénibles et répétitives et de répondre en partie à l'exigence de rentabilité à court terme. De même, les entreprises adoptent des ERP (*Enterprise Resource Planning*) qui permettent aux différentes fonctions de partager un certain nombre de données venant des marchés ou des données internes du processus global de fabrication, afin de rendre la supply chain plus robuste.

Mais le 3<sup>e</sup> âge de l'industrie manque encore d'un modèle organisationnel qui permette de gérer des entreprises de grande taille et des supply chains complexes, sans que cela ne coûte trop cher en fonds de roulement ou en qualité de service au client final. C'est alors qu'émerge un système dont les principes