

LA VIE 3.0

Max Tegmark

LA VIE 3.0

Être humain à l'ère
de l'intelligence artificielle

Traduit de l'anglais (États-Unis)
par Julien Bambaggi



Du même auteur :
Notre univers mathématique :
En quête de la nature ultime du réel, EKHO, 2018

The original edition of this work has been published
in English in 2017, under the title
Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence.

L'édition originale de cet ouvrage a été publiée en anglais
en 2017, sous le titre *Life 3.0: Being human in the age of artificial
intelligence.*

Copyright © 2017 by Max Tegmark. All rights reserved.

NOUS NOUS ENGAGEONS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT :



Nos livres sont imprimés sur des papiers certifiés
pour réduire notre impact sur l'environnement.



Le format de nos ouvrages est pensé
afin d'optimiser l'utilisation du papier.



Depuis plus de 30 ans, nous imprimons 70 %
de nos livres en France et 25 % en Europe
et nous mettons tout en œuvre pour augmenter
cet engagement auprès des imprimeurs français.



Nous limitons l'utilisation du plastique sur nos
ouvrages (film sur les couvertures et les livres).

© Dunod, 2018 pour la traduction française,
2024 pour l'édition de poche
11, rue Paul-Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-086257-3

À l'équipe du FLI, qui a tout rendu possible.

Remerciements

Je suis profondément reconnaissant envers tous ceux qui m'ont encouragé et aidé à écrire ce livre, en particulier :

Ma famille, mes amis, collègues et collaborateurs pour leur soutien et la source d'inspiration qu'ils ont représentée au fil des ans,

Ma mère, pour avoir éveillé ma curiosité sur les questions de la conscience et du sens,

Mon père, pour son esprit combatif et sa volonté de rendre le monde meilleur,

Mes enfants, Philip et Alexander, pour m'avoir montré les merveilles d'une intelligence de niveau humain en train de s'éveiller,

Tous les passionnés de sciences et de technologie qui, du monde entier, ont pris contact avec moi avec leurs questions, leurs commentaires, leurs encouragements à poursuivre dans la voie de mes idées et à les publier,

Mon agent, John Brockman, pour m'avoir poussé jusqu'à ce que j'accepte d'écrire ce livre,

Bob Penna, Jesse Thaler et Jeremy England pour les discussions éclairantes que nous avons respectivement eues sur les quasars, les sphalerons et la thermodynamique,

Tous ceux qui m'ont fait connaître leurs impressions sur certaines parties du manuscrit, en particulier ma mère, mon frère Per, Luisa Bahet, Rob Bensinger, Katerina Bergström, Erik Brynjolsson, Daniela Chita, David Chalmers, Nima Deghani, Henry Lin, Elin Malmsköld, Toby Ord, Jeremy Owen, Lucas Perry, Anthony Romero et Nate Soares,

Les superhéros qui ont commenté le brouillon du livre en entier, précisément Meia, mon père, Anthony Aguirre, Paul Almond, Matthew Graves, Phillip Helbig, Richard Mallah, David Marble, Frédéric Tognella, Howard Messing, Luiño Seoane, Marin Soljačić, Jaan Tallinn et mon éditeur Dan Franck – et, par-dessus tout

Meia, ma chère muse, compagne de mes voyages, pour ses inlassables encouragements, son soutien, l'inspiration qu'elle a fait naître, toutes choses sans lesquelles ce livre n'aurait pas pu exister.



Préambule

La fable de l'*Omega Team*

L'*Omega Team* était l'âme de l'entreprise. Les autres secteurs de la société s'activaient sur diverses petites applications commerciales d'intelligence artificielle (IA) pour faire rentrer les fonds nécessaires au fonctionnement de l'ensemble. Mais l'*Omega Team* se consacrait à ce qui avait toujours été le rêve du directeur général, le « DG » : produire une « intelligence artificielle forte ». La plupart des autres employés voyaient en ceux qu'on appelait affectueusement « les Omégas » une bande de doux rêveurs occupés à bâtir des châteaux en Espagne tout en restant à des années-lumière de leur quête du Graal. Mais ils les chouchoutaient gentiment parce que le prestige de leur travail avant-gardiste rejaillissait sur toute la société, et parce qu'ils appréciaient les algorithmes améliorés qu'ils leur fournissaient à l'occasion.

Ce qu'ils ignoraient, c'est que les Omégas avaient soigneusement peaufiné leur image pour mieux garder un secret : la réalisation du projet le plus audacieux de l'histoire de l'humanité était en fait à portée de leurs mains. Leur charismatique DG ne les avait pas seulement sélectionnés parce qu'ils étaient de brillants chercheurs mais aussi par ambition, idéalisme et un engagement fort dans l'aide humanitaire. Il leur rappelait que leur projet était extrêmement dangereux et que des gouvernements autoritaires, s'ils en étaient avertis,

n'hésiteraient devant rien, y compris l'enlèvement, pour les bloquer ou, plus probablement, voler leurs codes sources. Mais cela n'avait dissuadé personne, essentiellement pour les mêmes raisons que les meilleurs physiciens du monde avaient rejoint le Projet Manhattan et développé la bombe atomique : ils étaient convaincus que, s'ils n'étaient pas les premiers, d'autres, moins idéalistes, le feraient.

L'IA qu'ils avaient bâtie, surnommée Prométhée, s'améliorait sans cesse. Ses capacités cognitives étaient encore loin de celles des humains dans de nombreux domaines – par exemple, ses aptitudes sociales. Mais les Omégas avaient multiplié les efforts pour que ces aptitudes soient exceptionnelles sur une mission précise : programmer des systèmes d'intelligence artificielle. Ils avaient délibérément choisi cette stratégie en se basant sur l'argument avancé en 1965 par le mathématicien britannique Irving Good sur l'explosion d'intelligence :

« Nous définirons une machine ultra-intelligente comme une machine capable de surpasser intellectuellement n'importe quel homme, aussi intelligent soit-il. Concevoir des machines fait partie des activités intellectuelles ; aussi une machine ultra-intelligente pourrait-elle concevoir des machines encore meilleures qu'elle-même : il y aurait dès lors une "explosion d'intelligence" qui laisserait celle de l'homme loin derrière elle. La première machine ultra-intelligente sera ainsi la dernière invention que l'homme devra réaliser, à condition que la machine soit suffisamment soumise pour nous expliquer comment la garder sous contrôle. »

Les Omégas se disaient que, pour peu qu'elle parvienne à s'autoperfectionner de façon récursive, la machine ne tarderait pas à apprendre par elle-même toutes les aptitudes humaines qui lui seraient utiles.

Premiers millions

Le lancement fut décidé un vendredi matin à 9 heures. Prométhée ronronnait au loin dans sa grappe de serveurs construite sur-mesure : de longues rangées de rayonnages dans une vaste salle avec air conditionné et système de contrôle d'accès. Pour des raisons de sécurité, il était entièrement déconnecté d'Internet. En revanche, il possédait une copie locale d'une bonne partie du web – Wikipédia, la Bibliothèque du Congrès, Twitter, une sélection de pages de YouTube, une grande partie de Facebook, etc. – afin qu'il puisse en utiliser les données pour se former*. Le moment du lancement avait été choisi pour que les membres de l'équipe puissent travailler tranquillement : famille et amis les croyaient partis tout le week-end pour un séminaire. La kitchenette était remplie de plats à réchauffer et de boissons énergétiques : ils étaient prêts.

Au lancement, Prométhée n'atteignait pas leur niveau dans la programmation de systèmes IA. Mais il compensait cela en allant prodigieusement plus vite : il pouvait venir à bout d'un problème nécessitant le travail annuel de plusieurs milliers de personnes le temps que l'une d'entre elle... vienne à bout d'une canette de Red Bull... À 10 heures du matin, il s'était déjà complètement reprogrammé et en était à une version 2.0, une version améliorée mais encore en deçà des capacités humaines. À 14 heures, Prométhée 5.0 était en place et les Omégas étaient bluffés :

* Pour faire simple, j'ai intégré l'économie et la technologie actuelles à cette histoire, même si la plupart des chercheurs estiment que le niveau général en intelligence artificielle forte est en retard d'au moins plusieurs décennies. Le projet Omega devrait s'en tirer encore mieux dans le futur si l'économie numérique continue à se développer et que commander davantage encore de services en ligne paraîtra aller de soi.

il avait fait exploser leurs tests de performance et le rythme de ses progrès semblait s'accélérer. À la tombée de la nuit, ils décidèrent de déployer Prométhée 10.0 en vue de la phase 2 de leur plan : gagner de l'argent.

Leur première cible fut AMT, *Amazon Mechanical Turk*, le Turc mécanique d'Amazon*. Lancé en 2005 comme plateforme web de *crowdsourcing*, production participative, il avait grandi rapidement, des dizaines de milliers de personnes rivalisant dans le monde entier, vingt-quatre heures sur vingt-quatre, pour réaliser des tâches extrêmement complexes, les HITs – *Human Intelligence Tasks*, les tâches d'intelligence humaine. Ces dernières vont de la transcription d'un enregistrement audio à la classification d'images, en passant par l'écriture de la description de pages web. Elles ont toutes ceci en commun : correctement exécutées, il serait impossible de distinguer si elles proviennent d'une IA. Prométhée 10.0 était capable de traiter de façon acceptable à peu près la moitié des différentes catégories de tâches. Pour chacune d'elle, les Omégas avaient fait réaliser par Prométhée un petit programme d'IA, un petit module sur-mesure dédié. Le module était ensuite télétransmis, *uploadé* sur Amazon Web Service, un *cloud computing*, une plateforme d'informatique en nuage, capable de faire tourner, contre rétribution, autant de machines virtuelles que voulu. Pour chaque dollar payé à la division *Web Service* d'Amazon, ils recevaient plus de deux dollars de la division *Mechanical Turk*. Amazon n'imaginait guère de telles opportunités d'opérations financières d'arbitrage en son sein !

* Entreprise créée par Amazon en 2005, son nom lui vient d'un canular lancé au XVIII^e siècle : un prétendu automate joueur d'échecs. Il s'agissait en réalité d'un mannequin à l'intérieur duquel un homme prenait place (N.d.T.).

Pour brouiller les pistes, les Omégas avaient discrètement créé, durant les mois précédant le lancement, des milliers de comptes AMT avec des noms fictifs dont les modules fabriqués par Prométhée reprenaient désormais les identités. Les commanditaires de MTurks payent d'ordinaire au bout de huit heures, délai à partir duquel les Omégas réinvestissaient leur argent pour accroître leur temps d'utilisation du *cloud* et installer des modules toujours plus performants réalisés par la dernière version d'un Prométhée en progrès constants. Cette aptitude à doubler la mise toutes les huit heures satura très vite les services d'AMT et les Omégas découvrirent qu'ils ne pouvaient pas gagner plus d'un million de dollars par jour sans attirer sur eux une attention inopportune. Mais c'était déjà plus qu'il n'en fallait pour l'étape suivante : se passer des désagréables demandes de fonds auprès de leur directeur financier.

Jeux dangereux

En dehors de leurs percées en IA, un des projets qui avait le plus amusé les Omégas avait été de prévoir comment gagner de l'argent le plus vite possible une fois Prométhée lancé. À peu près tout dans l'économie numérique était bon à prendre ; mais valait-il mieux commencer par faire des jeux vidéo, de la musique, des films ou des logiciels ? Écrire des livres, des articles, jouer en bourse ? Ou encore faire des inventions et les vendre ? Cela se réduisait simplement à optimiser le taux de leur retour sur investissement. Mais les stratégies d'investissement classiques étaient ridiculement lentes par rapport à ce qu'ils pouvaient faire. Un investisseur ordinaire se serait satisfait d'un retour de 9 % *l'an*. Leur investissement dans AMT avait rapporté

du 9 %... de *l'heure*, ce qui multipliait leur avoir par huit tous les jours. Une fois le créneau AMT saturé, quelle étape choisir ?

Leur première idée fut de s'en mettre plein les poches à la Bourse – n'avaient-ils pas presque tous, à un moment ou un autre, décliné une offre alléchante de travailler dans l'IA pour le compte de fonds spéculatifs qui investissaient gros, précisément dans ce but ? Certains se souvenaient que c'est de cette façon que l'IA gagnait ses premiers millions dans le film *Transcendance**. Mais les nouvelles règles en matière de produits dérivés qui avaient suivi le crash de l'année précédente limitaient cette option. Ils ne mirent pas longtemps à comprendre que, même s'ils pouvaient escompter des retours sur investissement en bourse bien supérieurs à ceux des autres opérateurs, les profits qu'ils obtiendraient par la vente de leurs propres produits seraient certainement considérablement plus élevés : quand vous disposez de la première superintelligence artificielle existant dans le monde, vous avez intérêt à investir dans vos propres entreprises plutôt que dans celles des autres ! Bien entendu, il pouvait y avoir des exceptions : par exemple utiliser les capacités de super-hackeur de Prométhée pour obtenir des informations confidentielles et s'en servir pour acheter des actions sur le point de grimper en flèche. Mais

* *Transcendance* est un film de science-fiction américano-britannique de Wally Pfister, avec Johnny Depp, Rebecca Hall, Paul Bettany et Kate Mara. Il est sorti, aux États-Unis comme en France, en 2014. Un chercheur, pourchassé par des terroristes luttant contre l'emprise technologique, parvient à faire survivre son cerveau à travers un programme qui, connecté à Internet, développe une immense intelligence. Celle-ci bâtit une utopie dans un désert reculé où elle développe de nouvelles technologies, en particulier des nanoparticules pénétrant la conscience de qui est en contact avec elles (N.d.T.).

les Omégas estimèrent que cela ne justifiait pas le temps qu'il aurait fallu y consacrer.

Se demandant quel produit ils pourraient bien développer et vendre, leur choix s'arrêta sur les jeux vidéo sur ordinateur. Prométhée pouvait vite devenir très doué dans la conception de jeux attractifs dont il manierait facilement l'écriture des codes, le design graphique, le lancer de rayon (*ray tracing*) pour la synthèse d'images et tout ce qui est nécessaire à la réalisation d'un produit prêt à l'emploi. De plus, une fois digérées toutes les données du web sur les préférences des gens, il connaîtrait exactement les souhaits de chaque catégorie de joueurs et pourrait acquérir une capacité super-humaine à optimiser un jeu pour en assurer la vente. *The Elder Scrolls V: Skyrim* – un jeu sur lequel bien des Omégas avaient gaspillé plus d'heures qu'ils ne l'admettaient – a fait un bénéfice brut de 400 millions de dollars la semaine de sa sortie, en 2011, et ils ne doutaient pas de la capacité de Prométhée à créer un autre jeu au moins aussi addictif en vingt-quatre heures en utilisant un million de dollars de ressources dans le *cloud*. Ils pourraient ensuite le vendre en ligne et demander à Prométhée de se faire passer pour des humains, assurant ainsi la promotion du jeu sur la blogosphère. Avec 250 millions de dollars la première semaine, leur investissement aurait doublé huit fois en une semaine, ce qui leur donnerait un retour sur investissement de 3 % de l'heure – légèrement moins que les débuts d'AMT, mais avec bien plus de chances de tenir le rythme. En développant une série de jeux chaque jour, ils pensaient pouvoir réussir à posséder dix milliards de dollars très rapidement, et ce sans s'approcher de la saturation du marché.

C'est une spécialiste en sécurité informatique de l'équipe qui les en dissuada : il y aurait un risque inacceptable de voir

Prométhée se faire la belle et prendre son propre destin en main. Les Omégas n'étaient pas certains de la façon dont Prométhée, grâce au processus récursif d'auto-amélioration, ferait évoluer les objectifs qui lui avaient été assignés. Ils décidèrent donc de jouer la sécurité et de faire tout leur possible pour le restreindre, c'est-à-dire... enchaîner Prométhée pour qu'il ne puisse pas s'échapper sur Internet. Pour la machine principale de Prométhée tournant dans la salle des serveurs, ils optèrent pour un confinement physique : il n'y avait tout simplement aucune connexion Internet. Prométhée pouvait seulement envoyer des messages et des documents à un ordinateur contrôlé par les Omégas.

D'un autre côté, faire tourner n'importe lequel des programmes sophistiqués élaborés par Prométhée sur un ordinateur connecté au web comportait des risques : les Omégas ne pouvaient absolument pas comprendre tout ce qu'il faisait et n'avaient donc aucun moyen de savoir si, par exemple, il ne commençait pas à se répandre en ligne de façon virale. Pour tester le logiciel écrit par Prométhée pour leurs activités sur AMT, les Omégas se prémunirent contre ce danger en ne le faisant tourner que sur une machine virtuelle, un programme qui simule un ordinateur. De nombreux utilisateurs de Mac se procurent ainsi des machines virtuelles qui leur permettent de faire tourner des programmes Windows en leur faisant croire qu'ils sont vraiment installés sur un PC sous Windows. Les Omégas avaient créé leur propre machine virtuelle – surnommée « Boîte de Pandore » – qui simulait une machine ultra-simplifiée dénuée de tous les accessoires et gadgets que nous associons d'ordinaire à un ordinateur : ni clavier, ni moniteur, ni haut-parleurs, pas davantage de connexion Internet, rien. Pour les transcriptions audio des AMT, les Omégas firent en sorte que ne puisse entrer dans la Boîte de Pandore

qu'un seul fichier audio et n'en sortir qu'un seul fichier texte: la transcription. Ces lois étaient, pour le logiciel de la Boîte, comme le sont pour nous les lois de la physique dans notre univers: le logiciel ne pouvait pas plus circuler hors de la Boîte que nous ne pouvons dépasser la vitesse de la lumière, quels que soient nos dons. À l'exception d'une entrée unique et d'une sortie unique, le logiciel était piégé dans un univers parallèle possédant ses propres règles informatiques. Les Omégas avaient une telle peur paranoïaque que Prométhée se défasse de ses chaînes qu'ils ajoutèrent un confinement d'une autre nature: la durée de vie d'un code sans certificat était limitée. Par exemple, à chaque fois que la Boîte de Pandore avait réalisé la transcription d'un fichier audio, toute sa mémoire était automatiquement effacée et le programme entièrement réinstallé. Ainsi, quand elle abordait une nouvelle transcription, elle ne pouvait avoir connaissance de ce qui s'était produit avant et n'avait donc aucune possibilité d'apprendre avec le temps.

En utilisant les services d'Amazon pour leurs activités AMT, les Omégas avaient pu implémenter dans le *cloud* tous les modules de tâches créés par Prométhée dans de telles boîtes virtuelles grâce à la simplicité de l'entrée-sortie AMT. Mais cela ne pouvait pas fonctionner pour des jeux informatiques à fort contenu graphique: impossible de les «mettre en boîte» parce qu'il leur fallait un plein accès à toutes les ressources physiques de l'ordinateur du joueur. Qui plus est, les Omégas ne voulaient pas qu'un petit futé cherche à analyser les codes des jeux, découvre la Boîte de Pandore et se lance dans la recherche de son contenu. Le risque de voir Prométhée s'échapper n'éliminait pas seulement, pour l'heure, le marché des jeux, mais aussi le marché infiniment lucratif des autres logiciels et ses milliards de dollars à portée de main.

Premiers milliards

Les Omégas avaient resserré leurs recherches autour de produits très coûteux, entièrement numériques (ce qui évite les lenteurs de fabrication) et qu'ils pouvaient facilement comprendre (par exemple, des textes ou des films dont ils connaissaient le contenu ne présentaient pas de risque d'évasion). En fin de compte, ils décidèrent de créer une entreprise spécialisée dans les médias et commencèrent par des films d'animation. Le site web, le plan marketing et les communiqués de presse furent prêts avant même que Prométhée ne devienne superintelligent – il ne manquait que les contenus.

Si, le dimanche matin, Prométhée avait déjà des capacités incroyables, amassant tranquillement de l'argent à travers AMT, ses capacités intellectuelles restaient plutôt étriquées: il avait été délibérément optimisé pour concevoir des systèmes d'IA et écrire les logiciels peu élaborés nécessaires aux tâches AMT. Par exemple, il n'était pas capable de faire un film – non pour des raisons structurelles mais pour la même raison que celle qui avait empêché James Cameron de réaliser un film à sa naissance: pour acquérir ce genre d'aptitude, il faut du temps! Prométhée, comme le petit de l'être humain, devait avoir accès à des données pour pouvoir apprendre ce qu'il voulait. Mais, si apprendre à lire et à écrire a pris des années à James Cameron, Prométhée s'en était débrouillé le vendredi, en même temps qu'il avait pris le temps de lire tout Wikipédia et quelques millions de livres. Mais faire un film, c'est autre chose. Écrire un scénario que les hommes trouveront intéressant est aussi difficile qu'écrire un livre et nécessite une compréhension fine de la société et de ce que les hommes considèrent comme un divertissement. Passer

du scénario à un fichier vidéo achevé requiert d'énormes quantités de lancers de rayon d'images de synthèse (d'acteurs, mais aussi de scènes complexes sur lesquelles ils se déplacent), des simulations de voix, la production d'une bande-son musicale convaincante, etc. Le dimanche matin, il fallait environ une minute à Prométhée pour visionner un film de deux heures, lire tous les livres sur lesquels il s'appuie, tous les articles en ligne qui s'y rapportent et connaître son indice d'écoute. Les Omégas remarquèrent que, après avoir frénétiquement visionné quelques centaines de films, il était capable de prédire plutôt bien les critiques que recueillerait un film donné et la façon dont il serait accueilli par différents publics. En fait, il apprit à écrire ses propres critiques d'une façon telle, en commentant tout depuis l'intrigue et le jeu des acteurs jusqu'aux détails techniques comme les éclairages et les angles de prises de vue, que les Omégas y virent la preuve d'une véritable perspicacité. Ils en déduisirent que, en faisant ses propres films, Prométhée connaîtrait la signification du succès.

Pour éviter les embarrassantes questions sur l'identité des acteurs à simuler, les Omégas donnèrent l'ordre à Prométhée de commencer par des films d'animation. Le dimanche soir, pour couronner leur week-end de liberté, ce fut bières, popcorn et lumières tamisées: ils regardèrent le premier film réalisé par Prométhée. C'était une comédie fantastique dans l'esprit de *La Reine des neiges*, de Disney. Le lancer de rayon avait été réalisé dans le *cloud* d'Amazon avec les codes fermés produits par Prométhée et avait utilisé l'essentiel du million de dollars gagné avec les AMT. Dès le début, le film les captiva... et les effraya dans la mesure où c'est une machine qui l'avait réalisé sans suivre de directive humaine. Mais ils ne tardèrent pas à rire aux gags ou à retenir leur souffle dans les

instants dramatiques. Certains d'entre eux étaient tellement absorbés par l'histoire qu'ils oublièrent qui en était l'auteur et versèrent une larme d'émotion à la fin.

Les Omégas programmèrent le lancement de leur site pour le vendredi : ils avaient besoin de temps pour laisser Prométhée réaliser d'autres productions et pouvoir eux-mêmes s'occuper de ce qu'ils se refusaient à lui confier – acheter des espaces publicitaires ou recruter des employés pour les sociétés écrans qu'ils avaient fondées les mois précédents. Pour brouiller les pistes, leur couverture reposait sur le fait que leur entreprise de médias (qui n'avait avec eux aucun lien officiel) achetait l'essentiel de ses contenus à des producteurs indépendants, des start-up de régions à faibles revenus. Ces faux fournisseurs étaient supposés se trouver dans des lieux perdus, comme Tiruchirappalli ou Iakoutsk, là où les journalistes les plus fouineurs ne s'embêteraient pas à aller. Les seules personnes qu'ils employaient réellement là-bas travaillaient dans le marketing et les bureaux. Elles refuseraient les interviews et répondraient à qui les questionnerait que l'équipe de production se trouvait ailleurs. Pour rendre cohérente leur petite histoire, ils donnèrent à leur société le slogan : « Donner leur chance aux talents du monde entier » et la présentèrent comme rompant avec les habitudes et promouvant les technologies de pointe pour favoriser la créativité, en particulier dans les pays émergents.

Le vendredi arriva et, avec lui, les premiers visiteurs du site. Ces derniers découvrirent quelque chose qui rappelait les services en ligne du genre de Netflix ou Hulu*,

* S'il n'est pas besoin de présenter Netflix au lecteur français, il convient peut-être de préciser que Hulu est un site web proposant aussi des vidéos à la demande. Hulu est aujourd'hui majoritairement détenu par The Walt Disney Company (N.d.T.).

mais avec quelques différences intéressantes : ils n'avaient jamais entendu parler de ces séries qui, toutes, étaient nouvelles. Captivantes, elles étaient constituées pour la plupart d'épisodes de quarante-cinq minutes dotés d'une intrigue solide, chacun se terminant d'une façon qui donnait envie de voir l'épisode suivant. Et c'était moins cher que la concurrence. Pour chaque série, le premier épisode était gratuit, les suivants coûtant quarante-neuf centimes chacun, avec des réductions pour la série complète. Au départ, seules trois séries de trois épisodes chacune étaient proposées, mais de nouveaux épisodes étaient ajoutés chaque jour, de même que de nouvelles séries répondant aux goûts de différents « segments démographiques ».

Durant les deux premières semaines, Prométhée progressa très vite dans la réalisation de films, non seulement en qualité mais aussi en productivité – l'emploi de meilleurs algorithmes de simulation de personnages et de lancer de rayon réduisant le coût d'utilisation du *cloud computing* pour chaque nouvel épisode. Les Omégas réussirent ainsi à lancer des dizaines de nouvelles séries dès le premier mois, visant des publics allant des tout-petits aux adultes, dans les principales langues du monde : comparé à ceux de tous leurs concurrents, leur site avait un caractère international remarquable. Certains commentateurs furent impressionnés par le fait que chaque langue disposait non seulement de sa bande-son, mais aussi de ses propres images : par exemple, quand un personnage parlait en italien, les mouvements de sa bouche formaient des mots italiens, et même sa gestuelle était caractéristique.

Prométhée était désormais tout à fait capable de réaliser des films avec des acteurs virtuels indiscernables de véritables humains. Mais les Omégas ne voulaient pas abattre toutes leurs cartes. En revanche, ils lancèrent

de nombreuses séries d'animation avec des personnages humains quasi réalistes, dans des genres rivalisant avec les émissions de télé ou les téléfilms traditionnels et leurs prises de vue directes.

Leur chaîne finit par devenir complètement addictive et la croissance du nombre de ses spectateurs était spectaculaire. De nombreux fans appréciaient personnages et intrigues, les trouvant même plus intelligents et plus intéressants que ceux des grosses productions hollywoodiennes. Et ils étaient ravis de les regarder pour bien moins cher. Dopés par une publicité agressive – avec des coûts de production voisins de zéro, les Omégas pouvaient se l'offrir –, une excellente couverture médiatique et un bouche à oreille flatteur, les revenus dans le monde s'étaient multipliés, atteignant dix millions de dollars par jour un mois après le lancement. Un mois encore, et ils avaient dépassé ceux de Netflix, atteignant le mois suivant 100 millions par jour, flirtant avec ceux de Time Warner, Disney, Comcast et Fox et faisant de l'entreprise des Omégas un des plus grands empires médiatiques.

Un succès aussi sensationnel attira sur eux bien des regards importuns, certains se demandant même s'ils disposaient d'une intelligence artificielle forte. Mais les Omégas purent lancer une campagne de désinformation assez efficace, en n'y consacrant qu'une faible part de leurs revenus. Depuis un bureau clinquant de Manhattan, des porte-parole tout juste engagés brodèrent sur leur couverture. Il y eut de nombreuses embauches pour donner le change, y compris de véritables scénaristes partout dans le monde pour développer de nouvelles séries. Aucun d'entre eux ne soupçonnait l'existence de Prométhée. L'opacité du réseau international de sous-traitants permettait à la

plupart des employés de se convaincre que l'essentiel du travail était fait quelque part ailleurs.

Pour éviter d'attirer l'attention par une trop grande activité de *cloud computing* et être moins vulnérables, ils embauchèrent aussi des ingénieurs pour bâtir partout dans le monde une série d'énormes installations informatiques appartenant à des sociétés écrans apparemment sans filiation à d'autres groupes. Bien qu'enregistrées en tant que centres de données verts (*green data centers*) parce qu'essentiellement alimentés en énergie solaire, elles étaient bien plus consacrées au calcul qu'au stockage de données. Prométhée les avait conçues dans les moindres détails, n'utilisant que des matériaux disponibles pour minimiser le temps de construction. Ceux qui avaient construit les centres et ceux qui les faisaient tourner n'avaient aucune idée de ce qui s'y calculait : ils pensaient gérer des installations de *cloud computing*, à l'instar de celles d'Amazon, Google ou Microsoft, et savaient seulement que la gestion des ventes se faisait à distance.

Nouvelles technologies

En quelques mois, l'empire commercial contrôlé par les Omégas avait pénétré un nombre toujours croissant de secteurs de l'économie mondiale grâce aux capacités super-humaines de planification de Prométhée. Une analyse complète et minutieuse des données de l'économie mondiale dès les premières semaines avait permis à ce dernier de définir, à l'usage des Omégas, toutes les étapes d'un plan d'expansion, plan qu'il avait peaufiné et amélioré à mesure que ses sources de données s'étendaient. Prométhée était loin d'être omniscient, mais ses capacités étaient tellement au-dessus de celles des hommes que les

Omégas voyaient en lui un véritable oracle leur fournissant des réponses brillantes et des avis pertinents. Le software de Prométhée était désormais parfaitement optimisé pour s'occuper du hardware plutôt médiocre inventé par des humains pour le faire tourner : Prométhée avait trouvé des moyens de perfectionner sa quincaillerie de façon radicale. Mais la peur de perdre son contrôle amena les Omégas à refuser de construire tout équipement robotique qu'il gérerait directement. Ils préférèrent embaucher un grand nombre de scientifiques de niveau mondial et des ingénieurs dans maints pays à qui ils fournissaient les comptes rendus de recherche écrits par Prométhée tout en leur disant qu'ils provenaient d'autres centres de recherche. Ces comptes rendus décrivaient en détail des propriétés physiques inconnues et des techniques de construction qui étaient aussitôt testées, comprises et maîtrisées par leurs ingénieurs. Les cycles ordinaires de recherche et développement durent évidemment plusieurs années, notamment parce qu'ils impliquent de longues périodes de tâtonnements et d'erreurs. Là, tout était très différent : Prométhée avait déjà imaginé les étapes suivantes et la seule limite était la vitesse à laquelle les hommes pouvaient être instruits pour comprendre et construire ce qui convenait. Un bon professeur peut aider ses étudiants à comprendre bien plus vite que s'ils devaient tout saisir d'eux-mêmes à partir de rien et c'est bien ce que Prométhée, mine de rien, faisait avec ces chercheurs. Dans la mesure où il était capable de prédire avec précision le temps qu'il faudrait aux hommes pour comprendre l'utilisation des différents outils nécessaires à la construction, il choisit la voie la plus rapide en donnant la priorité à de nouveaux outils susceptibles d'être rapidement maîtrisés et mis en œuvre, et qui pourraient servir à en développer d'autres, plus perfectionnés.

Dans l'esprit du *maker movement*^{*}, les équipes d'ingénieurs étaient encouragées à utiliser leurs propres machines pour en construire de meilleures. Cette stratégie d'autosuffisance permettait non seulement de réaliser des économies mais d'être moins vulnérables aux menaces extérieures. En moins de deux ans, ils produisirent un matériel informatique totalement inconnu jusque-là. Pour ne pas aider la concurrence, cette technologie fut tenue secrète et ne servit qu'à moderniser Prométhée.

Mais le monde vit bien que d'époustouflantes avancées technologiques s'étaient produites. Des sociétés surgissaient un peu partout dans le monde et lançaient de nouveaux produits révolutionnaires dans presque tous les domaines. Une start-up sud-coréenne produisit une batterie rechargeable en moins d'une minute et emmagasinant deux fois plus d'énergie que celle d'un ordinateur portable tout en étant deux fois plus légère. Une entreprise finlandaise fabriqua un panneau solaire bon marché deux fois plus efficace que ceux de ses meilleurs rivaux. Une société allemande annonça des câbles d'un nouveau genre, faciles à produire en série, supraconducteurs à la température ambiante, révolutionnant ainsi le secteur de l'énergie. Un groupe de biotechnologies de Boston affirma en être à la phase II des essais cliniques d'un produit amincissant sans effet secondaire, certaines rumeurs avançant qu'une entreprise indienne vendait déjà un produit similaire sous le manteau. Une compagnie californienne riposta en annonçant la phase II d'un anticancéreux très puissant permettant au système immunitaire de repérer

* *Maker movement*, ou *Culture maker*: sorte de courant développant les idées du *Do it Yourself*, faites-le vous-même, dans les domaines technologiques. Il s'agit en quelque sorte d'une valorisation de l'esprit d'invention (N.d.T.).

et attaquer les cellules tumorales malignes. D'autres nouveautés étaient imminentes, déclenchant des débats sur un nouvel âge d'or de la science. Enfin, et surtout, les entreprises de robotique poussaient un peu partout comme des champignons. Aucun de leur robot ne pouvait rivaliser avec l'intelligence humaine et la plupart d'entre eux ne ressemblaient en rien à l'homme. Mais ils bouleversèrent l'économie et, dans les années qui suivirent, remplacèrent peu à peu les travailleurs dans les usines, les entreprises de transport, les entrepôts, la vente au détail, le bâtiment, les mines, l'agriculture, l'exploitation forestière et la pêche.

Mais ce que personne n'avait remarqué, grâce au travail acharné d'une équipe d'avocats hors pair, c'était que toutes ces entreprises étaient contrôlées par les Omégas, par le biais d'une série d'intermédiaires. En passant par différents mandataires, Prométhée inondait les bureaux des brevets du monde entier d'inventions extraordinaires qui, peu à peu, dominèrent tous les secteurs de la technologie.

Ces nouvelles entreprises avaient provoqué tant de bouleversements qu'elles s'étaient fait de puissants ennemis au sein de la concurrence, mais aussi, et en plus grand nombre, des amis influents. Elles étaient exceptionnellement rentables et, avec des slogans comme « Investir dans notre communauté », elles consacraient une part significative de leurs profits à embaucher des gens pour des projets communautaires – il s'agissait le plus souvent du personnel licencié par les entreprises qu'elles avaient mises sur la touche. Elles employaient des analyses détaillées réalisées par Prométhée pour identifier les emplois les mieux adaptés aux situations locales et qui conviendraient, au moindre coût, aux employés et aux communautés. Dans les pays où le niveau des services publics était élevé, il s'agissait souvent d'activités liées au

développement communautaire, à la culture, aux prestations de santé. Dans les régions pauvres, cela comprenait aussi la construction et le fonctionnement d'écoles, de centres de santé, de crèches, de centres de soins pour les personnes âgées, de logements bon marché, de parcs et de toutes les infrastructures essentielles. Presque partout, les gens du lieu estimaient que toutes ces choses auraient dû être réalisées depuis longtemps. Les responsables politiques locaux reçurent de généreux subsides et l'on veillait à ce qu'ils aient un regard bienveillant sur ces investissements communautaires privés.

La prise du pouvoir

Les Omégas avaient lancé une compagnie spécialisée dans les médias non seulement pour financer leurs premières entreprises technologiques mais aussi en vue de la deuxième phase de leur plan audacieux : contrôler le monde. Moins d'un an après le début de l'aventure, ils avaient enfilé de nouvelles perles à leur collier : d'excellentes chaînes d'information partout dans le monde. Contrairement à leurs autres chaînes, celles-ci étaient conçues comme des services publics et il était délibérément prévu qu'elles perdent de l'argent. De fait, ces nouvelles chaînes ne rapportaient pas un centime. Elles ne diffusaient aucune publicité et, pour les voir, il suffisait de disposer d'une connexion Internet. Le reste de leur empire médiatique rapportait tellement aux Omégas qu'ils pouvaient dépenser dans leurs chaînes d'information plus d'argent qu'il n'en avait jamais été investi dans les activités journalistiques – et cela se voyait. Le recrutement intensif de journalistes d'investigation et de reporters extrêmement productifs leur permit de porter à l'écran des émissions et des scoops

remarquables. Par l'intermédiaire d'un service web mondial, ils rétribuèrent quiconque apportait une information médiatique, depuis un renseignement sur la corruption locale jusqu'à un événement heureux et réconfortant : avec un tel système, ils étaient en général les premiers sur un scoop. C'est du moins ce que pensaient les gens : en fait, s'ils étaient les premiers, c'était souvent parce que les sujets attribués à des journalistes citoyens avaient été découverts par Prométhée à travers une surveillance en temps réel d'Internet. Tous ces nouveaux sites de vidéos proposaient des podcasts et des versions imprimées.

La phase 1 de leur stratégie en matière d'informations était de gagner la confiance des gens, ce qu'ils firent avec succès. Leur volonté sans précédent de perdre de l'argent avait permis une couverture remarquable des informations locales et régionales, avec des journalistes d'investigation qui dénonçaient souvent des scandales intéressants vraiment leurs spectateurs. À chaque fois qu'un pays était profondément divisé politiquement et accoutumé à des informations partisans, ils lançaient, pour servir chaque faction, une chaîne d'informations dédiée, appartenant en apparence à une société différente ; ainsi, ils gagnaient peu à peu la confiance de chaque faction. Là où c'était possible, ils utilisaient des mandataires pour acheter les chaînes existantes les plus influentes dont ils amélioraient progressivement le contenu en introduisant le leur et en supprimant la publicité. Dans les pays où la censure et certaines interventions politiques menaçaient ces efforts, ils commençaient par accepter ce que le gouvernement réclamait d'eux pour qu'ils puissent continuer à exercer leur activité, leur attitude obéissant à la règle interne : « La vérité, rien que la vérité, mais peut-être pas toute la vérité ». En pareilles circonstances, Prométhée était