

Table des matières

Introduction	1
--------------	---

Partie I Le dernier cocher, ou la première révolution automobile

Chapitre 1	Électricien, armurier, physicien <i>Les pionniers de l'automobile d'hier et d'aujourd'hui</i>	17
Chapitre 2	L'amour des voitures <i>Passionné et inconstant</i>	23
Chapitre 3	Le moment iPhone de l'industrie automobile	31

Partie II Le dernier apprenti conducteur de la deuxième révolution automobile

Chapitre 4	Données et faits <i>À propos de l'industrie automobile</i>	49
Chapitre 5	La conduite devient électrique	53
Chapitre 6	Le futur arrive à grands pas <i>Véhicules autonomes et autopilotés</i>	105
Chapitre 7	L'intelligence artificielle <i>L'Amérique invente, la Chine copie, l'Europe réglemente</i>	127
Chapitre 8	Salut, toi! Conversation avec une voiture connectée	213

Chapitre 9	Recherche, innovation, perturbation <i>Plus d'argent, plus de fonctionnalités</i>	231
Chapitre 10	Chronologie <i>Que nous arrivera-t-il et quand?</i>	241
Chapitre 11	Vagues déferlantes et actes de foi <i>En avant, marche!</i>	277

Partie III
En marche ! Outils et méthodes
pour les constructeurs automobiles
et leurs sous-traitants

Chapitre 12	Les types d'innovation	345
Chapitre 13	Un environnement psychologiquement sûr <i>Tomber, se relever et continuer</i>	357
Conclusion	Politique et société en mouvement	369
Épilogue		375
Notes		379
À propos de l'auteur		413

Introduction

J'essaie juste de penser à l'avenir sans être triste.

- ELON MUSK

La voiture telle que nous la connaissons aujourd'hui va disparaître. L'ère de la voiture autonome est arrivée!

L'intelligence artificielle est là et va tout changer. Après avoir remplacé les ouvriers d'usine par des robots, elle va transformer nos voitures en robotaxis sans pilote, puis un jour nous interdire de conduire nos propres voitures pour notre propre sécurité!

Dans un avenir pas si lointain, les robotaxis seront tellement bon marché que plus personne n'aura envie d'acheter sa propre voiture; un clic sur votre smartphone et un robotaxi s'arrêtera devant votre porte. Cette révolution ne surviendra pas sans conséquence.

Les taxis roulent tandis que les voitures personnelles restent bêtement immobiles 23 heures par jour. Les dizaines de millions d'emplacements de parking ainsi libérés seront consacrés à la circulation, au commerce et à l'habitat, ce qui va stopper net l'inflation immobilière, surtout dans les villes où le moindre mètre carré économisé vaut une fortune. Et avec la disparition quasi complète des accidentés de la route, les hôpitaux vont se désencombrer.

La charrette à cheval a modelé nos déplacements durant des siècles. Et puis, l'automobile a tout changé en l'espace de 30 ans. Aujourd'hui, c'est l'intelligence artificielle qui va changer la donne, mais cette fois-ci encore bien plus rapidement. Ce livre dit tout avant que vous ne preniez des décisions vitales pour votre entreprise ou organisation au milieu des turbulences qui s'annoncent.

Mais revenons à aujourd'hui. Permettez-moi de vous présenter Max, qui vient de fêter son premier anniversaire. Max n'est pas seulement un gentil

petit garçon ; c'est peut-être aussi la dernière personne à devoir passer un permis de conduire.

Vous en doutez ? D'accord, vous avez peut-être raison. En fait, je ne sais pas si ce sera Max, Sofie ou Julien. Ce sera peut-être même le fils ou la fille de vos voisins. Mais une chose est certaine cependant : le dernier titulaire d'un permis de conduire est déjà né.

Max peinera à s'imaginer pourquoi nous avons tant tenu à conduire une voiture qui nous privait de tous les avantages qu'elle offrira alors : jouer ou travailler pendant tout le trajet sans provoquer le moindre accident. Notre époque lui paraîtra carrément préhistorique, tout comme pour nous les voyages en calèche font partie du passé.

La quantité de ressources que nous investissons dans nos voitures sera tout simplement unimaginable pour Max. Les places de stationnement réservées pour chaque appartement font monter les prix de l'immobilier, même pour les propriétaires sans auto. La complexité des moteurs à combustion constitue certes une prouesse technique, mais leurs gaz d'échappement affectent gravement le climat et tuent des gens. Les infrastructures routières pèsent lourdement sur les finances publiques et sur nos impôts. De vastes zones de terrain sont réservées exclusivement au stationnement ou à l'usage des voitures, là où c'est le plus gênant pour les humains que nous sommes, comme sur le front de mer, dans les régions écologiquement sensibles ou même dans la rue que nous habitons. Nous avons soutenu nos hôpitaux, utilisé le personnel soignant pour traiter les millions de victimes d'accidents de la route chaque année. Et nous avons détourné des milliards de dollars des écoles et des entreprises pour maintenir cette mobilité. Résultat : trop d'accidents de voiture, de pollution, de destruction de quartiers et de développement de banlieues qui gruge les terres arables ainsi qu'une société conçue en fonction de la voiture plutôt que de l'humain.

Il n'y a rien de drôle à rester coincé dans les bouchons, à être stressé par les retards imprévus ou à chercher en vain une place pour garer sa voiture. La circulation urbaine ne fait que se dégrader avec la concentration des populations dans les villes. D'ici 2050, 68 % de la population mondiale vivra dans les villes. Aux États-Unis, en France et au Canada, plus de 80 % des habitants y demeurent déjà¹. La demande de transport urbain augmente sans cesse et les infrastructures existantes ne sont pas en mesure de répondre à cette demande supplémentaire.

À elle seule, la Silicon Valley compte à l'heure actuelle plus de 1 400 voitures autonomes sur la route, gérées par plus de 53 constructeurs. Plus de 1 000 entreprises développent des technologies pour ce type de véhicule. En parallèle, le centre de l'industrie automobile se déplace vers l'un des endroits

les plus chers au monde, car c'est là que des entreprises comme Tesla, Lucid Motors, NIO et Proterra développent les camions, les voitures et les autobus électriques du futur. On trouve plus d'une demi-douzaine de pistes de test dans la Silicon Valley. En Chine, plus de 30 constructeurs de voitures électriques se partagent le marché et, dans une seule ville, on produit 25 millions de cyclomoteurs électriques².

À l'échelle mondiale, près d'une douzaine de flottes de taxis autonomes sont actuellement à l'essai et transportent déjà des passagers. Rien qu'aux États-Unis, trois d'entre elles ont légalement le droit de le faire sans conducteur à des fins commerciales. Au moment de la rédaction de ces lignes, sept entreprises ont le droit de faire circuler sur la voie publique des véhicules sans conducteur à leur bord.

Depuis 2016, l'ordinateur de bord de toutes les Tesla offre la fonction de conduite autonome (mais l'option qui l'activera dès qu'elle sera disponible n'est pas gratuite). Depuis 2021, l'entreprise a commencé à déployer son logiciel complet de conduite autonome en version expérimentale dans des milliers de voitures, aidant Tesla à recueillir des données plus rapidement et à améliorer le logiciel. Quelque deux millions de Tesla sont équipées pour se déplacer de manière totalement autonome. Pendant ce temps, des compagnies de taxi ferment leurs portes, incapables de concurrencer Uber et Lyft.

Les nouveaux développements sont tous issus de la Silicon Valley ou d'Asie. Alors que la Silicon Valley évolue gentiment d'un monde rempli d'automobiles vers un univers de robotaxis électriques, certains pays asiatiques sautent cette étape de transition. En Chine, par exemple, de nombreuses personnes sont devenues très riches en une ou deux générations seulement, quittant l'agriculture pour rejoindre une classe moyenne qui veut des voitures ou d'autres moyens de transports individuels. Depuis plusieurs années déjà les besoins de changements se faisaient sentir pour résoudre un problème de mobilité qui résulte de cette migration. La Chine voyait juste : en 2010, seulement 3 % des gens possédaient une voiture. Et si la demande devait croître à 15 % à peine, la planète ne pourrait pas assurer la production de pétrole pour le nombre de véhicules que cela représente. Face à cette impasse, la Chine s'est tournée vers l'électrification des transports et la construction d'autoroutes. Nous y reviendrons plus loin.

À l'époque où la société allemande Deutsche Telekom souhaitait amortir ses lignes fixes avec la technologie ADSL, la Hongrie a devancé l'Allemagne avec sa téléphonie mobile. En effet, la Hongrie n'avait pas le fardeau d'amortir des investissements qui devenaient rapidement obsolètes. Au lieu d'enfouir des câbles, elle a immédiatement érigé des tours de téléphonie cellulaire. En brûlant les étapes, la Hongrie a sauté une génération technologique entière.

Il en va de même pour la Chine avec la voiture électrique. Ne serait-ce que pour illustrer la vitesse du changement, j'ajoute qu'elle a abandonné les cartes de crédit au profit des paiements numériques.

Détroit, l'Europe et le Japon voient leur forte tradition de constructeurs automobiles mise à mal par un retard qui se creuse dans le passage à la génération à venir. Finis les rôles de premier plan; l'innovation d'aujourd'hui se déroule ailleurs. General Motors, bien que déclarée en 2020 par le président américain « leader de l'électrification », n'a vendu que 26 voitures électriques au dernier trimestre de 2021³. Ce qui peut nous faire douter que GM sera totalement électrique en 2035. Détroit et ses constructeurs ne sont plus que l'ombre de leur gloire passée. De son côté, Toyota réserve le tout-électrique pour sa gamme Lexus et une trentaine de modèles Toyota vers 2030. Une partie du problème provient du nombre inouï de petits fournisseurs participant à la fabrication d'une même pièce pour les véhicules actuels. Les nouveaux acteurs ne sont pas des magiciens, mais on constate que les ingénieurs les plus brillants quittent les entreprises établies en faveur des sociétés numériques qui leur présentent des défis excitants à relever.

Comme je l'expose dans ce livre, le danger pour les constructeurs automobiles traditionnels ne vient pas tant des récentes technologies que de leur propre *modus operandi*. Bien que je sois originaire d'Europe et que je ne vive aux États-Unis que depuis 2001, je perçois bien les différences entre les cultures et les pays, et plus encore entre les entreprises automobiles du siècle dernier et celles de la Silicon Valley, d'Israël, de la Chine et du reste du monde. On constate tous les jours sur les réseaux sociaux à quel point le sujet de l'automobile touche une corde sensible dans le public. Et on voit clairement que ce ne sont pas les dernières innovations qui font débat; le public s'intéresse beaucoup aux changements dans l'industrie automobile. Au contraire, les constructeurs eux-mêmes ont minimisé ces changements. En 2022, l'heure du réveil ayant maintenant sonné, ils s'emballent tous pour la voiture électrique comme s'ils avaient raté le bateau et nageaient pour le rattraper.

Il m'a semblé logique de décrire l'état actuel des développements et de rassembler les différentes pièces du puzzle en une image cohérente malgré le fait que je suis moi-même tout sauf un fanatique de voitures. Personnellement, je pense qu'être au volant d'un véhicule est une perte de temps; je préfère de loin lire que conduire. Ceux pour qui conduire une voiture constitue un plaisir sont nombreux et le resteront longtemps, mais se relaxer est aussi possible dans un train. Donc, pourquoi pas aussi dans un taxi autopiloté?

Je vis à Silicon Valley depuis 20 ans, là où ont été inventés l'ordinateur, le smartphone et Facebook, comme si c'était le berceau de toutes les innovations dignes de notre attention. Et depuis quelques années, la Silicon Valley

s'intéresse aux voitures autonomes. On y voit passer tous les jours les prototypes de Google, Zoox ou GM Cruise.

Arrive un moment où les signes d'un changement font place au changement lui-même. On se souvient que Tesla a provoqué un battage médiatique sans précédent avec sa Model S et son Model X en 2013. Les grands de l'industrie attendaient l'accueil des Tesla « juste pour voir ». Maintenant, avec les Model 3 et Y produites en masse, les choses deviennent sérieuses. Tesla est, en 2021, la première entreprise automobile à atteindre une capitalisation boursière de plus de 1 000 milliards de dollars, soit l'équivalent des neuf entreprises automobiles suivantes réunies. Et si cela ne suffit pas à prouver que le changement est là, regardez du côté d'Apple qui développe une voiture entièrement autonome intégrée à son système iOS pour 2025. De quoi intéresser les jeunes mordus du téléphone. Les constructeurs chinois y consacrent des milliards de dollars et ont déjà construit plus de kilomètres d'autoroute dans les vingt dernières années qu'il n'en existe en Amérique du Nord. Il suffit de constater aussi le déferlement de centaines de startups automobiles. Plus j'examine ce phénomène, plus le tableau devient clair : les jours des voitures telles que nous les connaissons actuellement touchent à leur fin. Nous sommes au cœur de la deuxième révolution automobile.

Toutes les pièces que nécessite un robotaxi existent, c'est-à-dire celles qui ont permis à Uber de construire son propre véhicule électrique à conduite autonome. Ce n'est qu'une question de temps pour que la combinaison de capteurs, d'algorithmes, d'intelligence artificielle (IA) et d'applications prenne réellement son envol. Dans de nombreux pays, les discussions sur les nouvelles façons de penser l'automobile ont commencé, ce qui aurait été inconcevable auparavant. La crise de la COVID qui sévit depuis 2020 constitue un accélérateur important. Les restrictions imposées ont engendré des interdictions de circuler en ville, les restaurants utilisant les rues et les espaces de stationnement pour installer des tables. De nombreux urbanistes profitent de l'occasion pour repenser la ville moderne comme un espace dédié davantage aux piétons et moins aux voitures. Paris est ainsi devenue la ville des 15 minutes, où toutes les commodités se situent à 15 minutes de marche. Les voitures y sont interdites sur de nombreuses artères, notamment un dimanche par mois sur la célèbre avenue des Champs-Élysées⁴. Cela signifie que la prise de conscience par le public et les institutions politiques s'amplifie. Une révolution technologique conduit à une adaptation des comportements et donc à la perturbation, à la destruction d'un marché. La révolution est en train de se produire et va déboulonner la « vache sacrée » qu'est l'automobile de son piédestal ; elle aura autant d'effet sur notre économie et notre société que le véhicule à moteur en a eu au début du xx^e siècle.

La première question n'est pas de savoir si ces changements nous affecteront, mais bien quand ils le feront. Un regard sur la courbe exponentielle que suivent les bouleversements technologiques montre que ces perturbations sont toujours plus rapides qu'on ne le pense au moment où elles démarrent. Et la question qui suit est inévitablement la suivante: Détroit, Boulogne-Billancourt, Poissy, Wolfsburg, Munich, Stuttgart ou l'Ontario auront-ils encore un rôle à jouer dans cette deuxième révolution automobile? Pourquoi les manufacturiers allemands, qui construisaient jusqu'à présent les meilleurs véhicules au monde, sont-ils soudain à la remorque des nouveaux venus? Et pourquoi Ford, Renault et Stellantis sont-ils tout aussi largués? Vont-ils reprendre leur rang ou simplement survivre? Ce n'est pas Tesla qui les défie; c'est le futur qui les rattrape.

Clayton Christensen, professeur à Harvard, s'intéresse à ce phénomène depuis plusieurs années. Ses études montrent que 50 à 80 % des sociétés les plus performantes d'un secteur ne figurent plus parmi les dix premières de la génération suivante après une innovation perturbatrice. Ces résultats sont similaires, quel que soit le secteur industriel analysé. Selon cette logique, devons-nous croire que la moitié des entreprises que sont General Motors (GM), Ford, Chrysler, Honda, Toyota, Renault, Citroën, Hyundai, Volkswagen, Mercedes, BMW et Porsche auront été rachetées ou n'existeront même plus? Le succès de Tesla démontre bien que ces géants ne sont pas intouchables. On y reviendra souvent dans les chapitres qui suivent.

J'admets que du point de vue d'un constructeur traditionnel, cela peut sembler improbable et certainement décevant, mais ça s'est déjà vu à Détroit, lorsqu'en 2009, le gouvernement américain a dû sauver GM de la faillite après le déclin de ses ventes de gros véhicules voraces en carburant. De même, personne au siège de Nokia ne croyait que l'iPhone allait être un concurrent crédible. Et Kodak croyait de son côté que les appareils photo numériques ne représenteraient jamais un danger pour l'industrie du film et du papier photo.

On a beau trouver que les meilleures voitures sont construites en Allemagne, que les plus belles sportives nous viennent d'Italie, que la Suède domine en matière de normes de sécurité, que le Japon est totalement axé sur la fiabilité et que l'Amérique a créé un style de vie automobile, il est temps de réaliser que les critères qui définissent un bon véhicule ont changé. Bientôt, la sécurité ne sera plus principalement déterminée par la taille du parechoc ni le nombre d'airbags et des avertisseurs de tous genres, mais bien par l'algorithme qui pilote le véhicule en l'absence de conducteur. Ce sera une affaire d'algorithmes, de technologies. L'élégance du design n'a guère d'importance si je suis assis dans un taxi. La fiabilité, la sécurité, l'économie d'énergie, la réduction