

Le développement de masse des véhicules électriques de 2000 à 2024

par

■ **Patrick Péлата** ■

Président de l'Académie des technologies

En bref

Les voitures électriques existent depuis longtemps. Pour qu'elles deviennent un produit de masse et l'une des solutions pour réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre, il manquait des batteries plus denses, plus légères, assez rapides à recharger, fiables et abordables. Il fallait aussi des pressions réglementaires, de bonnes raisons pour quitter le pétrole et que l'industrie automobile veuille bien s'engager. Patrick Péлата revient sur les grandes étapes de ce développement du véhicule électrique, qui a commencé au tournant des années 2000. Qu'est ce qui a incité ou, au contraire, freiné l'émergence de ce nouveau paradigme, en Europe, aux États-Unis et en Chine? Les réponses sont à chercher dans l'évolution de la technologie, l'esprit entrepreneurial et les grands arbitrages des États.

Compte rendu rédigé par Erik Unger

Séminaire animé par Gilles Garel

Patrick Péлата s'exprime ici en son nom propre et n'engage pas l'Académie des technologies.

L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse les comptes rendus, les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.

Parrains & partenaires de l'École de Paris du management :

Algoé¹ • Chaire etilab • Chaire Mines urbaines • Chaire Phénix – Grandes entreprises d'avenir • ENGIE • Groupe BPCE • GRTgaz • Holding 6-24 • IdVectoR² • Kéa & Partners¹ • L'Oréal • La Fabrique de l'industrie • Mines Paris – PSL • RATP • UIMM • Université Mohammed VI Polytechnique

1. pour le séminaire Vie des affaires / 2. pour le séminaire Management de l'innovation



Autres séances du cycle La Transition énergétique et écologique

« Débat stratégique : le reporting de durabilité, opportunité ou corvée pour les entreprises ? »

par Julia Maris, vice-présidente ESG, Groupe ENGIE, Tegwen Le Berthe, *Head of ESG scoring & methodology* d'Amundi, ancien membre du *Sustainability Reporting Board* de l'EFRAG et Chrystelle Richard, professeure associée à l'ESSEC Business School, membre du collège de l'ANC, membre du conseil de l'IAASB

« Les réseaux électriques, clé méconnue de la transition énergétique »

par Alfredo Parres, vice-président Renouvelables d'Hitachi Energy

« L'hydrogène vert pour l'OCP : une bénédiction stratégique »

par Till Zeino-Mahmalat, *Head of Green Hydrogen & Ammonia*, OCP Group

« Peut-on développer plus vite les énergies renouvelables ? »

par Michel Gioria, délégué général de France Renouvelables, François Hiernard, *Head of Asset Management and Operational Strategy, Renewables Europe* chez ENGIE, et Maxime Lavayssière, avocat *partner* du cabinet Valmy Avocats et consultant chez Volta Avocats

« La sobriété, contrainte temporaire ou futur désirable ? »

par Valérie Guillard, professeur de marketing à l'université Paris Dauphine – PSL, Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE, et Yves Marignac, porte-parole et référent en analyse et prospective de l'association négaWatt

« Ces deux start-up françaises qui s'attaquent à la recharge des véhicules électriques »

par Nicolas Banchet, *CEO* de Zeplug et cofondateur de ChargeGuru

« Des ressources énergétiques négligées : gaz de mine et autres solutions innovantes »

par Antoine Forcinal, directeur général de la Française de l'Énergie

« Devenir une *software company* pour relever les défis de la transition énergétique »

par Olivier Sala, directeur groupe Recherche et Innovation, ENGIE

« La finance peut-elle verdir le monde ? »

par Luisa Florez, directrice des recherches en finance responsable, OFI Asset Management, Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE, et Nicolas Mottis, professeur à l'École polytechnique, administrateur du FIR (Forum pour l'investissement responsable)

« Transformer une entreprise industrielle régulée : l'agilité du petit poucet »

par Dominique Mockly, PDG de Teréga

« Les énergies renouvelables thermiques, grandes oubliées du mix énergétique français ? »

par Alice Chougnnet, cofondatrice et *CEO*, Geosophy et Jacques Goulpeau, directeur général et *CTO*, Geosophy

« Vers une pénurie d'électricité ? »

par Patrice Geoffron, professeur au laboratoire d'économie de l'université Paris Dauphine – PSL, Pierre Germain, partenaire fondateur d'E-CUBE Strategy Consultants et Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE



J'ai assisté et participé directement, au cours des vingt dernières années, à l'histoire des véhicules électriques. Cette histoire enchevêtre la science, les développements technologiques, le rôle des entrepreneurs, les mesures prises par les États pour lutter contre le réchauffement climatique et les réponses stratégiques qu'ils ont ou non mises en place pour développer ou protéger leur industrie. Lors d'une précédente séance de l'École de Paris du management¹, Marc Alochet et Christophe Midler ont décrit l'habileté ou le manque d'habileté des États à accompagner la transformation de cet écosystème. Je souscris à leur analyse.

Genèse des véhicules électriques

Peu après l'invention de la première batterie rechargeable en 1850 (au plomb-acide), de premières voitures électriques apparaissent. Elles connaîtront un certain essor jusqu'au début du xx^e siècle. La Jamais contente bat le record des 100 kilomètres à l'heure (km/h) en 1899. En 1900, plus d'un tiers des taxis de New York sont électriques. Les voitures électriques trouvent rapidement leur place dans les villes, car elles n'émettent pas de fumée noire. Toutefois, la production à la chaîne de la Ford T, lancée en 1908, et l'activisme de la Standard Oil sonneront le glas de cette première phase. Les voitures thermiques, moins chères, plus autonomes et plus légères, supplanteront les voitures électriques.

De toutes petites séries sont produites dans les années 1970. En 1972, EDF développe une version électrique de la Renault 5 avec une batterie au plomb, mais le projet ne connaîtra pas de suite. Le premier choc pétrolier de 1973 ouvre la voie à un regain d'intérêt pour la propulsion électrique : de 2 000 à 3 000 exemplaires de la CitiCar américaine, par exemple, seront vendus entre 1974 et 1977, mais le prix du pétrole finit par retomber.

L'époque "moderne" du véhicule électrique débute en 1996 avec le lancement par General Motors de l'EV1. C'est la réponse très innovante du constructeur au *Zero Emission Vehicle Mandate* qu'impose l'État de Californie aux constructeurs en 1990, exigeant que les véhicules "zéro émission" représentent 2% de leurs ventes en 1998. De telles exigences s'avèreront irréalistes, car les technologies ne sont pas encore prêtes. Le *mandate* est assoupli et General Motors enverra toutes ses EV1 à la casse.

Fait souvent méconnu, à la même époque, la Chine démarre la production de vélos à assistance électrique avec déjà plus de 50 000 exemplaires produits en 1998.

Constructeur précurseur, Nissan lance, en 1999, la première voiture électrique avec batterie lithium-ion. Produite en plusieurs centaines d'exemplaires, l'Hypermini est proposée en autopartage à Yokohama, mais ce projet, intenable sur un plan économique, est rapidement arrêté. Martin Eberhard cofonde Tesla en 2003 comme « *une entreprise de la tech comprenant trois éléments essentiels, la batterie, le logiciel informatique et un moteur électrique maison* ». Le Tesla Roadster, lancé en 2008, est une belle réussite entrepreneuriale, même s'il en est produit peu d'exemplaires.

Le décollage des véhicules électriques

Les véhicules électriques pionniers "de grande série" apparaissent entre 2010 et 2012. La Nissan Leaf, (2010), la BYD e6 (2011), la Chevrolet Volt (2011) – qui est, en fait, une voiture hybride rechargeable –, la Renault Zoe (2012) et la Tesla Model S (2012) dépassent le seuil de la grande série, que l'on situait, à l'époque, aux alentours de 20 000 à 40 000 véhicules. En 2019, Renault produira 100 000 Zoe. Cette dernière dispose

1. Marc Alochet et Christophe Midler, « [Une comparaison des politiques publiques chinoises et européennes sur le véhicule électrique](#) », séminaire Management de l'innovation, séance du 21 avril 2021.