



Stratégies industrielles de l'après-pétrole

Quel pilotage pour une transition systémique ?

20 octobre 2023

C. Midler

Centre de recherche en Gestion I³ CNRS Ecole Polytechnique IPParis

Data on the PEV market by the end of 2022	China	Europe	USA	ROW
Sales of PEVs in thousands of vehicles (Ev Volumes)	6 181	2 683	1 108	551
Number of electric vehicle models offered for sale – 500 models in total (Global EV Outlook 2023 IEA)	280	160	80	30 - 40
% Of sales of BEVs per model type: Small cars / Medium cars / Crossovers / Large cars / SUV (Global EV Outlook 2023 IEA)	18 / 22 / 2 / 16 / 42	19 / 17 / 4 / 19 / 41	6 / 12 / 0 / 22 / 60	Not documented
Public charging network https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023	8 EV/EVSE 3,5 kW/EV	13 EV/EVSE 1,2 kW/EV	24 EV/EVSE 0,8 kW/EV	World average 10 & 1,4
Stock of plug in EV in thousands of vehicles (Ev Volumes et Global EV Outlook 2023 IEA)	15,000	8,500	3,130	< 1,000

Table 1-2: China's undisputed dominance of the plug-in electric vehicle market
Source: Compilation by the author of various sources, which are explicitly mentioned for each item of information

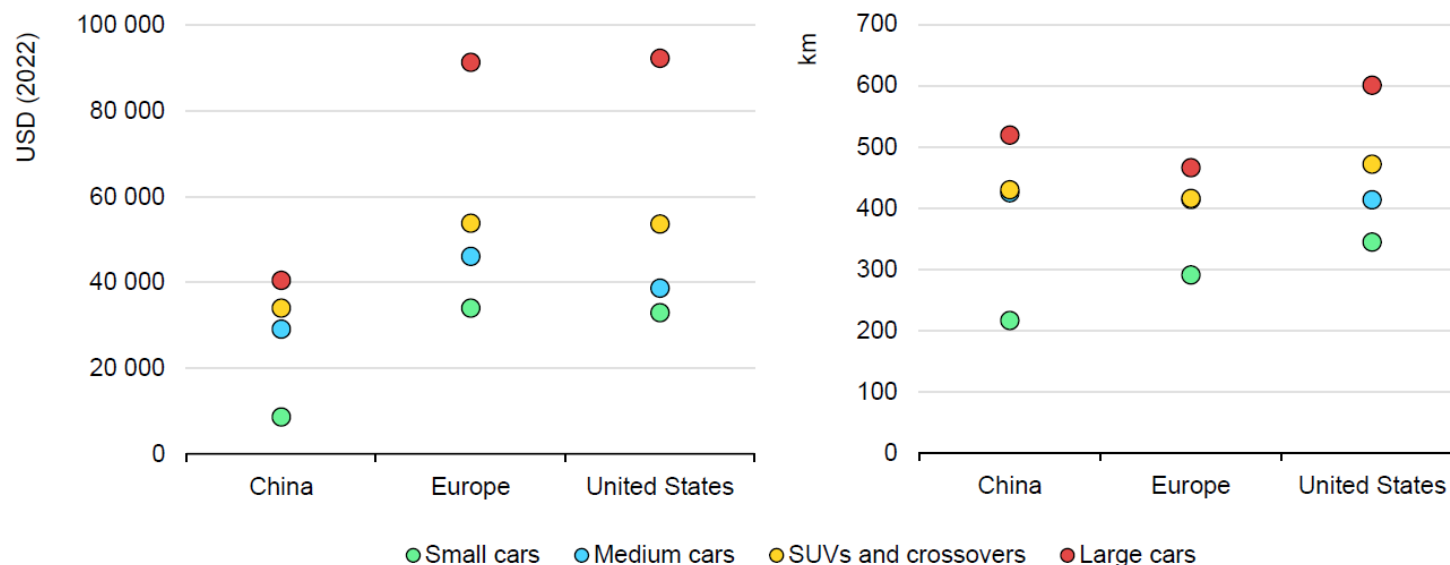


Figure 1-3: Comparison of average retail price and range of BEVs in China, Europe and USA
Source: Global EV Outlook 2023 – IEA

EVS value chain data	China	Europe	USA	Other
Production capacity of raw materials LI, NI, CO, GR by capital-intensive origin of producers (% world capacity) https://lelementarium.fr/element/lithium & https://www.iea.org/reports/global-supply-chains-of-ev-batteries issued July 2022 & https://about.bnef.com/blog/localizing-clean-energy-value-chains-will-come-at-a-cost/ issued November 2022	26 / / / 80 1 ^{er} world importer of LI, NI, CO	0 / / / 4	18 / / / 0	13 (Chile) / / / 16
Installed refining capacity for raw materials LI, NI, CO, GR (% worldwide capacity) https://www.iea.org/reports/global-supply-chains-of-ev-batteries issued July 2022 & https://about.bnef.com/blog/localizing-clean-energy-value-chains-will-come-at-a-cost/ issued November 2022	60 / 35 / 60 / 70	0 / 0 / 20 / 0	2 / 0 / 0 / 5	Not documented
Anode / cathode production capacity (% worldwide capacity) https://www.iea.org/reports/global-supply-chains-of-ev-batteries issued July 2022 & https://about.bnef.com/blog/localizing-clean-energy-value-chains-will-come-at-a-cost/ issued November 2022	85 / 70	0 / 0	1 / 1	11 (Japan) / 15 (Korea) + 14 (Japan)
Installed capacity of battery production in GWh in 2022 and % https://www.visualcapitalist.com/chinas-dominance-in-battery-manufacturing/ + author's additional information	893 (72,8%)	164 (13,4%)	70 (5,7%)	100 (8,1%)
Number of companies supplying battery production systems https://www.mckinsey.com/industries/industrials-and-electronics/our-insights/unlocking-the-growth-opportunity-in-battery-manufacturing-equipment issued May 2022	31	13	11	30 (Asia-Pacific excluding China)
Number of electric vehicle manufacturers (<u>including new entrants</u>) having produced more than 100,000 battery electric vehicles (Ev Volumes and automakers' information)	13 <u>Hozon, NIO, Xiaopeng, LeapMotor</u>	5 BMW, Mercedes, VW, Stellantis, Renault Group	4 Ford, GM, Stellantis <u>Tesla</u>	2 Nissan, Hyundai / Kia
Battery recycling capacity (% global capacity November 2022) https://rhomotion.com/battery-recycling-infographic-november-2022	80	12	2	6

La domination incontestée de la Chine sur les différentes étapes de la chaîne de valeur du VE
Source M. Alochet

Principaux enseignements du contexte de la transition en cours

1. La croissance très importante des ventes de PEV est le résultat direct de l'application d'un ensemble récent, croissant et persistant de réglementations environnementales de plus en plus strictes, résultant des Accords de Paris de 2015, qui forcent l'industrie automobile à s'orienter vers l'électrification.
2. Les principaux marchés pour les PEV en 2022 et 2021 sont respectivement la Chine, l'Europe et les États-Unis, ce qui est cohérent avec le fait que ces régions sont les plus grands marchés automobiles et ont promulgué les réglementations les plus proactives favorisant la transition vers des véhicules décarbonisés.
3. À ce jour, la Chine exerce une domination pratiquement incontestée sur la chaîne de valeur et le marché des véhicules électriques rechargeables.
4. Les acteurs mondiaux, qui dominent la technologie des véhicules à moteur à combustion interne, sont désormais fortement dépendants de l'industrie chinoise des véhicules électriques à tous les stades du cycle de vie des véhicules électriques rechargeables, qu'ils doivent rattraper en termes d'offre et de part de marché.
5. L'industrie chinoise des véhicules électriques ne propose pas seulement des véhicules bon marché et peu performants, mais aussi des véhicules qui peuvent rivaliser avec succès sur le marché européen.
6. La situation des industriels européens, challengers sur ce nouveau marché en croissance peut profiter du revouveau tardif mais réel de la politique industrielle européenne

Comment en est on arrivé là ?

- Les constructeurs chinois n'ont jamais pu rattraper les occidentaux sur les véhicules thermiques
- En 2017, le marché des véhicules électriques rechargeables en était encore à ses débuts, et l'avance de la Chine sur l'Europe et les États-Unis n'était ni significative ni décisive, avec des ventes d'environ 0,5 million, 0,3 million et 0,2 million de véhicules, respectivement.
- 2018 début de l'essor du marché chinois des VE rechargeables et 2021 est l'année de l'explosion des ventes VE en Chine, où un peu plus de 50 % des 6,8 millions de nouvelles ventes de véhicules électriques rechargeables ont eu lieu en Chine.
- Depuis, en 6 ans, l'écart a continué à se creuser entre la Chine et le reste du monde
- **Cette dynamique est essentiellement le résultat de différences dans les politiques industrielles des 3 grands marchés (Chine, Europe, US) pour gérer cette transition eco-systémique de grande ampleur**

La régulation Chinoise du VE*

1. La détermination stratégique et le dirigisme du gouvernement chinois pour transformer le premier producteur mondial d'automobiles en un pays qui domine l'industrie automobile mondiale.
2. La stratégie de domination d'une chaîne de valeur a commencé dans les années 1960 avec les terres rares et a ensuite été appliquée de manière coordonnée avec succès à la chaîne de valeur des batteries.
3. Le développement de l'industrie des NEV a commencé dans les années 1990 et la priorité donnée au véhicule électrique à batterie, en 2012, a définitivement tracé sa voie
4. Dès le départ, le gouvernement chinois a établi un cadre réglementaire qui couvre toutes les étapes du cycle de vie du PEV et a apporté un soutien financier massif à son développement.
5. La réglementation chinoise impose l'amélioration des performances et l'augmentation des ventes de NEV année après année.
6. Priorité au déploiement dans les régions où les émissions sont les plus élevées (et les revenus les plus importants).
7. L'implication continue des autorités locales, qu'elles soient provinciales ou même municipales, par le biais de programmes de démonstration nationaux successifs.
8. Un "darwinisme administré" (Midler Alochet) au service de la sélection des futurs champions industriels nationaux et mondiaux, combiné à une approche "quoi qu'il en coûte".
9. Le recours au protectionnisme

* Marc Alochet, C. Midler, rapport de recherche à paraître

Qu'est-ce que le "darwinisme administré" ?

Le "darwinisme administré" caractérise les capacités clés que le gouvernement chinois a mises en œuvre pour développer l'industrie des véhicules électriques, à savoir la sélection de champions nationaux et (futurs) mondiaux pour diriger l'industrie, et la capacité d'ajuster pragmatiquement les règles en fonction des résultats obtenus. Combinées à l'approche "whatever it takes", ces trois caractéristiques sont fondamentalement différentes de ce qui est habituellement appliqué dans les pays occidentaux.

Sélection des futurs champions

Elle se fait par la combinaison d'un resserrement continu des critères de performance des PEV, cohérent avec de nombreux instruments réglementaires, et de l'octroi de subventions et de crédits (CAFC et crédits NEV) aux constructeurs automobiles qui respectent les normes.

Une autre stratégie pour développer de futurs champions consiste à fusionner et à restructurer des entreprises ayant des liens étroits avec le gouvernement chinois, afin d'étendre leur position dominante sur le marché.

Un exemple récent est la création du China Rare Earth Group, qui a donné naissance au plus grand producteur mondial de terres rares stratégiques.

Capacité à adapter les règles de manière constante et pragmatique

- Forçage technologique : en 2004, la "politique de développement de l'industrie automobile" a appelé au développement de l'industrie des véhicules électriques et des autres carburants alternatifs tels que l'éthanol, le gaz naturel, les carburants mixtes et l'hydrogène. En 2012, il a été décidé que les véhicules électriques à batterie deviendraient la priorité stratégique.

- Renforcement continu et cohérent des critères d'obtention des subventions depuis 2014 et des critères d'obtention des crédits NEV depuis 2016. Le 6 juillet 2023, le MIIT a révisé une nouvelle fois la politique de double crédit pour accorder 40 % de crédits en moins pour chaque NEV produit, à compter du 1er août 2023.

- Les subventions à l'achat devaient se terminer à la fin de l'année 2019 afin d'éviter de soutenir artificiellement les constructeurs automobiles qui ne pouvaient pas répondre aux exigences en matière de technologie et de coûts. Pour éviter le risque d'un marché automobile déprimé, elles ont été prolongées deux fois, jusqu'à la fin de 2022 et la fin de 2023. De même, l'extension du crédit d'impôt, promulguée pour la première fois en 2014 et continuellement prolongée depuis, a été prolongée une nouvelle fois, en 2023, jusqu'en 2027.

Soutenir le décollage du marché "quoi qu'il en coûte"

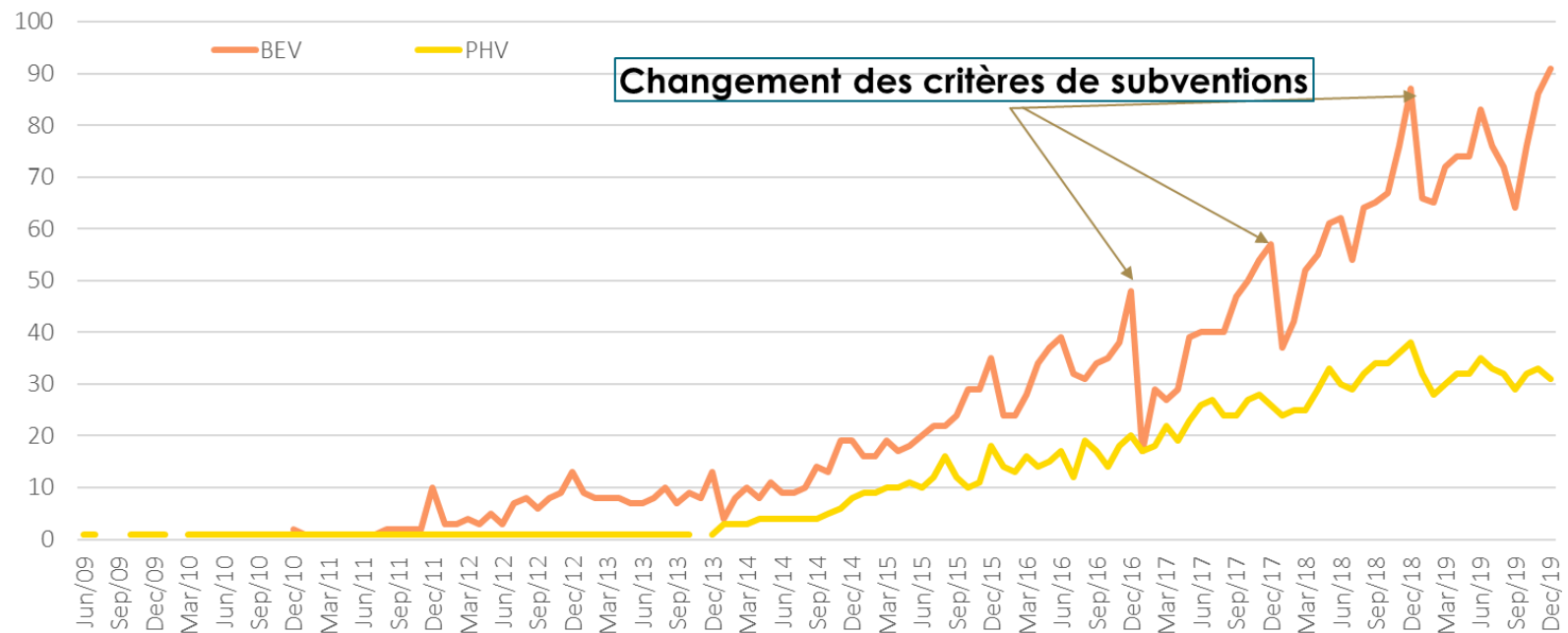
- Investissements importants et coordonné (au moins 110 à 160 milliards d'euros d'ici 2022) dans toutes les industries impliquées dans le cycle de vie des véhicules électriques rechargeables, de l'extraction des matières premières au recyclage des batteries.

- Coût supplémentaire de l'extension des subventions et de l'exemption des véhicules électriques et hybrides.

- Coût supplémentaire de la prolongation des subventions et de l'exemption du crédit d'impôt à l'achat pour la seule année 2023 : 15,5 milliards d'euros.

- Énormes coûts irrécupérables (non évalués) provoqués par l'élimination des concurrents les plus faibles.

Dual Credit Records of Nationwide Fuel Consumption and Green Energy 2016 to 2020						
Year	Nationwide Fuel Consumption: Positive Credit Score	Nationwide Fuel Consumption: Negative Credit Score	Nationwide New Energy: Positive Credit Score	Nationwide New Energy: Negative Credit Score	Number of Automobile Manufacturers Meeting the Standard	Number of Automobile Manufacturers Failing to Meet the Standard
2016	11,748,600	-1,429,900	989,500	-	80	44
2017	12,381,400	-1,689,000	1,793,200	-	74	56
2018	9,929,900	-2,951,300	4,035,300	-	66	75
2019	6,434,300	-5,107,300	4,173,300	-855,300	58	86
2020	4,367,400	-11,714,300	4,370,000	-1,065,500	44	93



Nombre de modèles de véhicules électriques homologués et vendus en Chine

Source : Christophe de Charentenay

Les USA

Vision tardive mais globale et structurée de la chaîne de valeur PEV soutenue par un financement massif

1. Alors que la Californie s'est engagée depuis longtemps à décarboniser les transports, les récentes décisions contradictoires entre les administrations Obama et Trump avaient créé une instabilité politique au niveau fédéral.
2. L'administration Trump a eu le mérite de rétablir une approche stratégique des matières premières à travers deux Executive orders signés respectivement en décembre 2017 et en septembre 2020.
3. L'administration Biden a relancé une nouvelle dynamique vers la décarbonisation de la mobilité routière à travers :
 - a) Des ambitions élevées pour la part de marché des ZEV (Executive Order 14307 - 05/08/2021 et proposition de l'EPA 12/04/2023),
 - b) La prise en compte de toutes les étapes du cycle de vie des PEV,
 - c) Incitations directes et immédiates à la production tout au long de la chaîne de valeur du PEV soutenues par une approche de financement massif rendue possible par l'adoption des règlements IIRA (2021) et IRA (2022),
 - d) Le recours au protectionnisme
4. Forte volonté de réduire la dépendance à l'égard de la chaîne d'approvisionnement en matières premières étrangères d'ici à 2030 (National Blueprint for Lithium Batteries 2021-2030).

L'Europe

Un manque de méthodologie pour atteindre l'objectif très exigeant de 100% de ZEV en 2035

1. Un manque d'approche systémique et coordonnée pour construire la future industrie de la mobilité électrique : la proposition FF55 a été faite en 2021 alors que la plupart des réglementations clés affectant la chaîne de valeur PEV ont été proposées ou ne sont entrées en vigueur qu'en 2023. C'est comme si la Commission avait mis la charrue avant les bœufs.
2. L'application d'Euro7 "en l'état" pourrait détourner des fonds du développement des PEV et conduire à la disparition prématurée des véhicules à moteur à combustion interne. La position très récente du Conseil européen en faveur du maintien des limites d'émissions existantes et des exigences en matière de tests pour les véhicules légers, si elle est promulguée, pourrait atténuer ce risque.
3. La combinaison d'un financement public insuffisant et d'objectifs trop éloignés et pas assez ambitieux (voir CRMA, NZIA et directive sur les batteries) signifie que la forte dépendance à l'égard de la chaîne de valeur chinoise pourrait ne pas être rééquilibrée rapidement.
4. Sous-estimation des ressources financières nécessaires, délais de mise en œuvre très longs, absence de hiérarchisation des priorités, lourdeur de la charge administrative.
5. Concurrence loyale "quoi qu'il arrive", alors que les États-Unis et la Chine recourent au protectionnisme.

	China (Tip of the iceberg ¹) Estimation by end of 2022 (€ billion)	USA Estimation by end of 2021 (€ billion)	Europe (EU27 + UK) Estimation by end of 2022 (€ billion)
Subsidies and loan guarantees for productive and R&D investments	NEV manufacturing license: 20 – 35 Direct subsidies to companies: 40 – 50	Approximately 1,3	40
Subsidies on public charging network	2,6 – 3,5		3,4
Subsidies on car purchase	29		Approximately 30
Tax credit on car purchase	20,5 – 23,5	Approximately 6,5	Approximately 2 – 3
Over-the-counter NEV credit sales between automakers	1,8 (Mostly purchased from local manufacturers and Tesla by foreign JVs)	Specific to China	Specific to China
Total	Minimum 115 – 150	Approximately 8	Approximately 75 – 80

: Evaluation of (supra)national public financial support in China and Europe for electric mobility through 2022 and USA through 2021

Sources: Author's compilation of various sources and own estimations (refer to detailed tables in the report)

	Evaluation of yearly (supra)national financial public support in China, USA and Europe from 2023 onwards		
	China (Tip of the iceberg) (€ billion)	USA ¹ (€ billion)	Europe (EU27 + UK) (€ billion)
Subsidies and loan guarantees for productive and R&D investments	Direct subsidies to companies: 10 – 20	5,5	Assumption of 50% dedicated to electric mobility for an amount of 18 - 20 per year of public support for the European Green Deal → 9 – 10
Subsidies on public charging network	1,8 – 3,5	1,4 between 2022 and 2026	2,3 between 2023 and 2027 → 0,5
Subsidies on car purchase	2,5 Extended till the end of 2023		Approximately 29
Tax credit on car production		9 in average till 2029 22,5 2030 onwards	
Tax credit on car purchase	13 in 2023 Extended till the end of 2027	15 in average till 2029 37,5 2030 onwards	Approximately 5
Over-the-counter NEV credit sales between automakers	1	Specific to China	Specific to China
Total	30 – 40	32 (till 2029) – 68 (2030 onwards)	About 45

Sid

¹ When calculating the yearly financial support from federal state in the U.S., we assume average yearly sales of 3 million PEVs between 2023 and 2029 (from 1 to 7 million) and of 7,5 million PEVs between 2030 and 2032 and €3 billion for production credit and €5 billion for purchase credit per year in average. In other words, from €3 billion to €21 billion for the production tax credit and from €5 billion to €35 billion for the purchase tax credit between 2023 and 2029.

Conclusion

- Le passage à l'électrique n'est pas qu'un changement technologique comme les constructeurs en gèrent en permanence. C'est une **transition systémique** qui engage tout l'amont de la filière et tout l'aval de l'usage de mobilité.
- Une telle transition ne peut être gérée par le marché mais **implique l'intervention d'une puissance publique** capable de coordonner dans le temps et dans l'espace économique large et hétérogène de la trajectoire collective.
- Dans un secteur fortement mondialisé comme l'automobile, **la performance concurrentielle des entreprises dépend en grande partie de la pertinence du cadrage de ces systèmes de régulation publique.**
- **La comparaison entre la régulation VE de la Chine** et de l'Europe montre des modes d'intervention très différents et leurs résultats sur la compétitivité des industriels qui s'y trouvent plongés.
- Sans évidemment ignorer les cotés inacceptables pour nous du dirigisme propre au régime dirigiste chinois, cette comparaison met en lumière des capacités de régulation dont l'Europe pourrait essayer de s'inspirer :
 - L'atout de **stratégies continue a long terme**
 - Qui se déploient d'une manière **coordonnée sur le périmètre pertinent pour prendre en compte dans sa globalité l'écosystème en transition**
 - Qui opère **un processus d'incitation initiale puissant, d'évaluation, de sélection rapide et rigoureux et éventuellement de réorientation « agile »** en fonction des résultats observés sur les apprentissages
 - Qui sait **utiliser lorsque c'est indispensable les armes du protectionnisme** plutôt que fétichiser les règles de la concurrence pure et parfaite.