

***ANALYSE DU RÔLE DES RÉGULATIONS PUBLIQUES  
DANS LA TRANSITION DE LA MOBILITÉ AUTOMOBILE  
VERS LE 0 ÉMISSION CARBONE : COMPARAISON  
CHINE EUROPE***

**Marc ALOCHET  
Christophe MIDLER  
Xieshu WANG**

**CNRS / I3 - CRG / Ecole Polytechnique  
marc.alochet@polytechnique.edu  
christophe.midler@polytechnique.edu  
xieshu.wang@gmail.com**

**22 Septembre 2021**





# LE VÉHICULE ELECTRIQUE : UN CAS EMBLÉMATIQUE « D'INNOVATION SOCIÉTALE »

- Le déploiement de l'innovation n'est pas appelée par le marché (ni les clients, ni les offreurs) dans une logique schumpétérienne mais tirée par les pouvoirs publics au nom d'une demande sociétale.
- La concurrence des offreurs s'inscrit dans un cadre de co évolution (Nelson, 1994; Geels, concept de TEF 2014) défini par les acteurs publics.
- => *La pertinence et l'efficacité des régulations publiques a un rôle clé sur la compétitivité des entreprises dans la concurrence internationale lors de cette transition de régime*

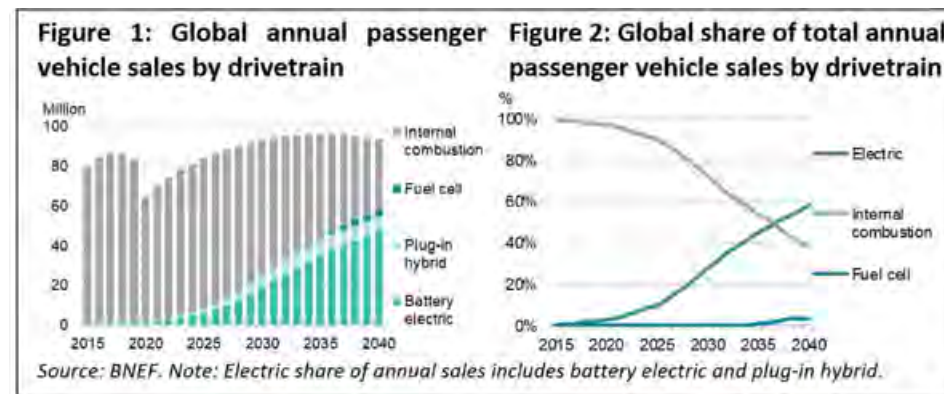
## La recherche :

### comparaison longitudinale des régulations publiques VE en Chine et en Europe

- Pourquoi ?
  - Deux acteurs majeurs de l'industrie automobile
  - Deux régions très motrices dans la transition
  - Deux modes d'intervention différents
- Comparaison longitudinale (1992 – 2021) des formes de régulation

# UNE FORTE PRESSION RÉGLEMENTAIRE VERS UNE MOBILITÉ DÉCARBONÉE

1. Réduction des émissions GHG (CO<sub>2</sub>) → seuils à respecter (95g CO<sub>2</sub>/km en 2021 en Europe) ou des mandats imposant des pourcentages de vente (12% en 2020 en Chine). Pénalités financières en cas de non respect (95€ par gramme en excès en moyenne sur la flotte vendue X nombre véhicules vendus)
2. Réduction des émissions polluants (Euro6d puis Euro7 en 2025 ?)
3. Restriction ou interdiction d'accès des véhicules thermiques dans les centres ville, Interdiction de ventes des véhicules thermiques (2030 ...)
4. Accords de Paris sur la neutralité carbone en 2050, interdiction de ventes des véhicules thermiques dans les pays signataires ( 2035 ...)



<https://about.bnef.com/blog/electric-vehicle-sales-to-fall-18-in-2020-but-long-term-prospects-remain-undimmed/>

# QUI IMPLIQUE DES ACTEURS POLITIQUES, AU CŒUR DES ENJEUX SOCIO-POLITIQUES ET ÉCONOMIQUES

## Europe

### Commission et Parlement

- DG CLIMA pour les réglementations CO2;
- DG ENV (Environnement) pour les réglementations polluants;
- DG COMP (Compétition);
- DG GROW (Croissance).

**Industrie automobile mature**  
**Industrie batterie inexistante**  
**Compétition équitable**  
**Visibilité long terme**

## Chine

### Chinese State Council

- The National Development and Reform Commission (NDRC);
- The Ministry of Industry and InformaTion (MIIT);
- The Ministry Of Science and Technology (MOST);
- The Ministry Of Finance (MOF).

**Développement industrie automobile**  
**VE est une opportunité de rattraper le niveau mondial**  
**de l'industrie**

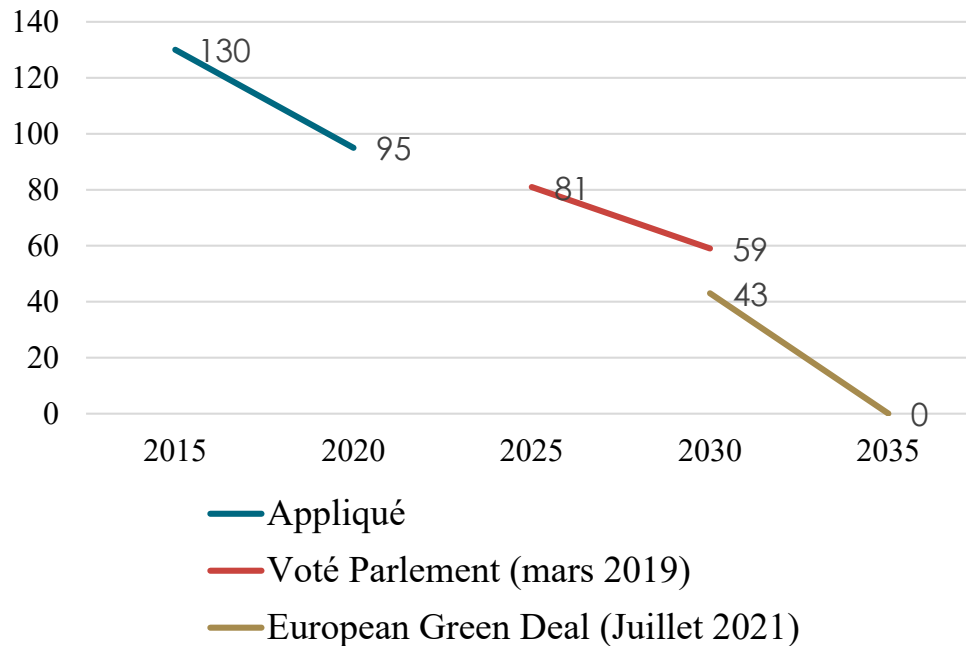
# QUI NE LAISSE PAS LE CHOIX AUX CONSTRUCTEURS

## Ni en Europe

Polluants → WLTP, RDE, Euro7, pour les motorisations diesel :

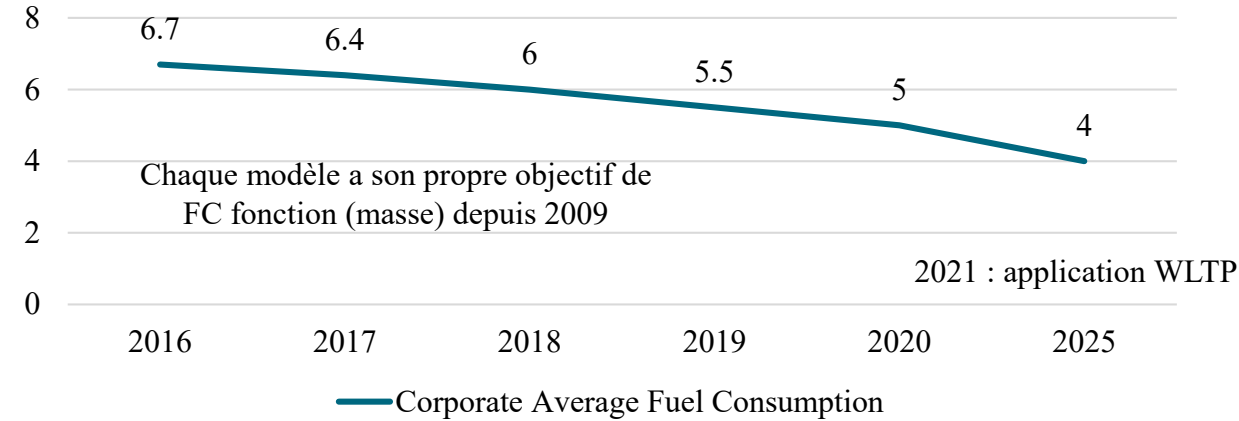
- Seuil CO divisé par 15 entre Euro1 et Euro7
- Seuil NOX divisé par 12 entre Euro3 et Euro7

Seuil émission CO2 (en g / km)

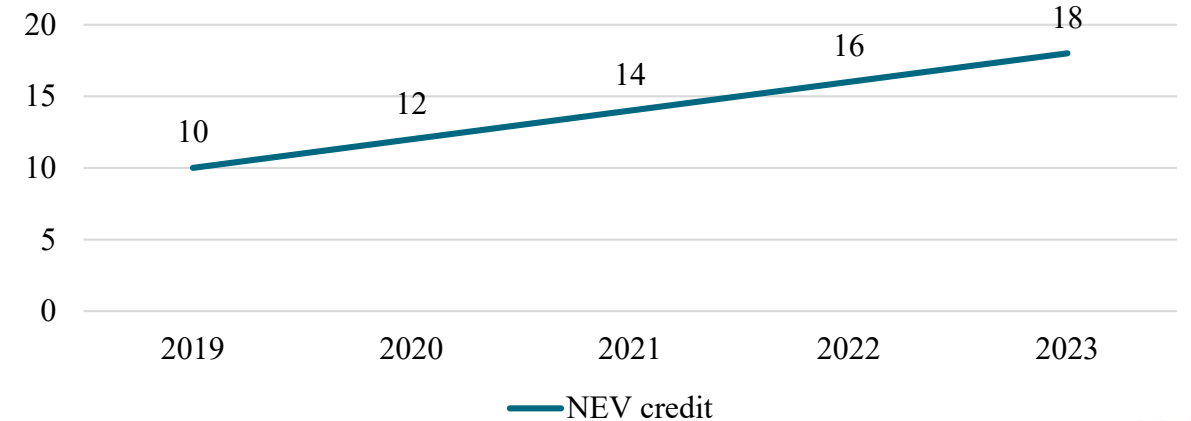


## Ni en Chine

Corporate Average Fuel Consumption (en l/ 100 km)



New Energy Vehicle Credit (en %)



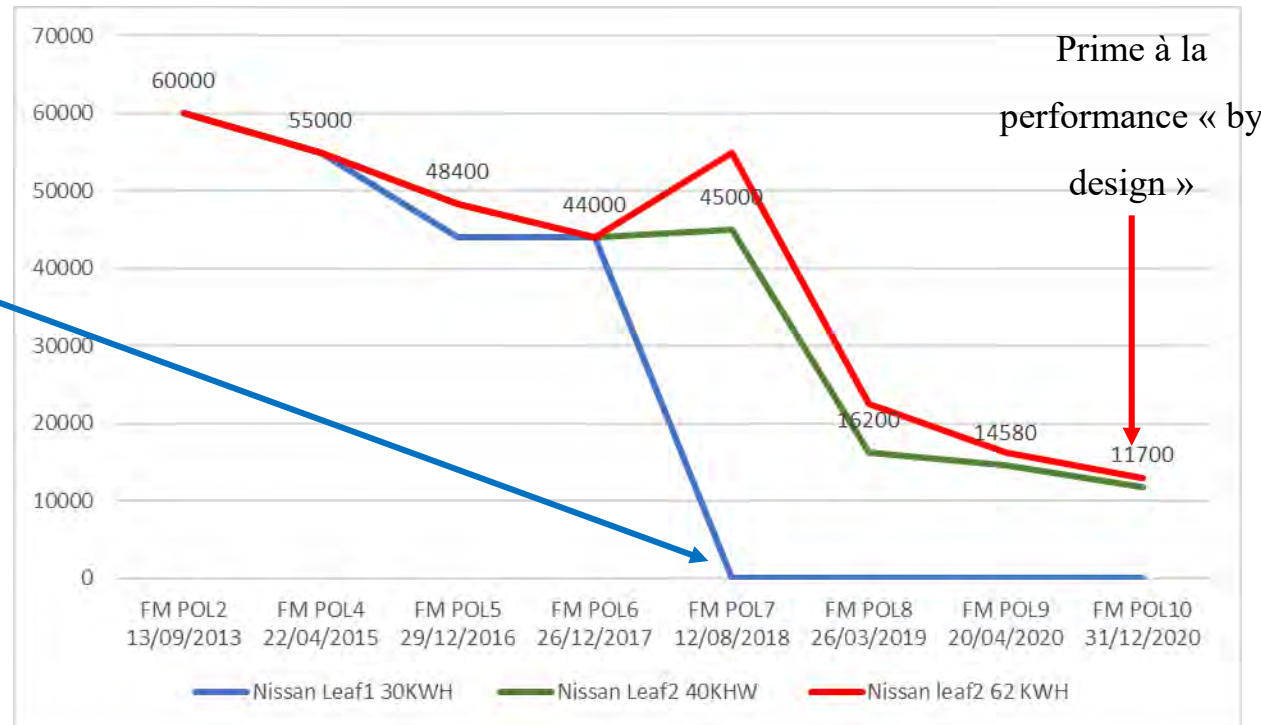
**Accélération suite Dieseldate et pression ONG, opinions publiques**

**Abandon de la neutralité technologique (ACEA, VDA)**

# CHINE, LES SUBVENTIONS POUSSENT A L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

Au 13/09/2013	Au 01/01/2017	Au 12/02/2018	Au 26/03/2019	Au 23/04/2020
<p>Montant Subvention= <math>F(\text{Autonomie})</math> (montant maximum initial : 60 000 RMB)</p> <p><b>Made In China</b></p>	<p>Unit subsidy amount = <math>FA \times</math> Coefficient <b>Densité Energie</b> <b>Batterie (WH/Kg)</b></p>	<p>Montant Subvention= <math>FA \times</math> <math>CDBE \times</math> Coefficient <b>Efficacité</b> <b>Energétique (KWH/100 Km)</b></p>	<p>Montant Subvention= <math>\text{Min} \{FA,</math> <b>Subvention Batterie- capacité en</b> <math>KWH * RMB\} \times CDEB \times CEE</math></p>	<p>Montant Subvention= <math>\text{Min} \{FA,</math> <b>SB\} \times CDEB \times CEE Prix de vente <math>\leq 300,000</math> RMB – 39000€ (sauf si le véhicule équipé battery swap)</b></p>

2025



Evolution des aides à l'achat pour un modèle Nissan leaf 1 and leaf2 40 KWH et 62 KWH  
Source : Alochet, Jullien Midler 2021

**Et interviennent fortement dans la gestion de la concurrence**

Tesla baisse le prix du modèle d'entrée de la Model3 de 326 000 RMB à 271 550 RMB

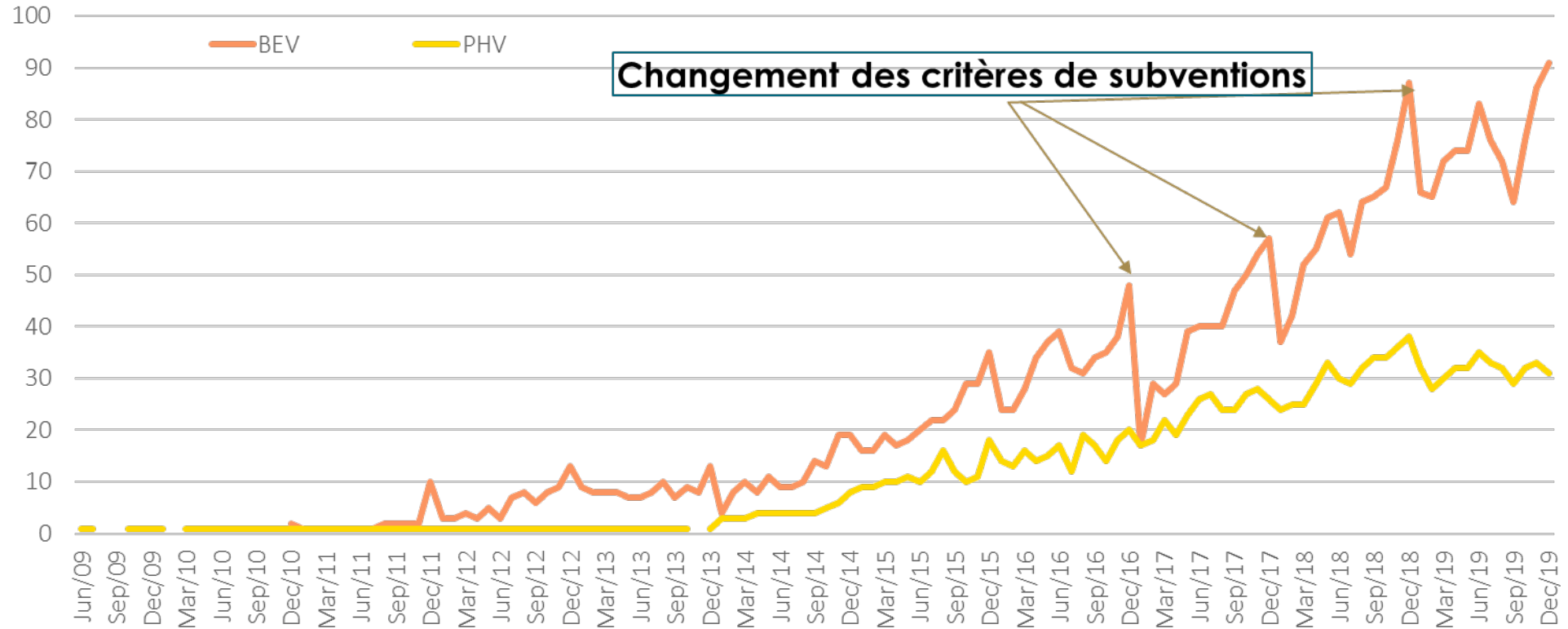
<https://www.reuters.com/article/us-tesla-china-price/tesla-cuts-price-for-china-made-model-3-cars-by-10-to-qualify-for-subsidies-idUSKBN22D458>

Le prix moyen d'une NIO est de 428 000 RMB, 100% véhicules équipés Battery swap

<https://www.nio.com/news/100000th-nio-vehicle-rolls-production-line>

Adéquation entre critères attribution et état de l'art du marché

# ET POUSSENT LES MOINS BONS HORS DU MARCHÉ - Temporairement ou Définitivement ....



Nombre de modèles de véhicules électriques homologués et vendus en Chine

Source : Christophe de Charentenay



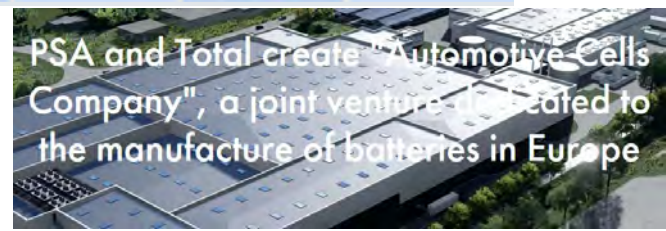
# EUROPE, LE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DE LA BATTERIE

*“When launching the alliance, Europe had almost no battery cell manufacturing at scale. We only accounted for around 3% of the world market and faced a future with a mostly foreign-supplier-dependent”*  
 Vice President Maros Šefčovič Octobre 2017

- European Battery Alliance (EBA) en 2017,
- Plan 6 priorités stratégiques pour les batteries (2018),
- European Battery Project (2019),
- European Battery Innovation project (Février 2021),
- European Green Deal (Juillet 2021)- Sustainable batteries for a circular and climate neutral economy – Au 01/07/2024, **déclaration obligatoire de l’empreinte carbone pour toute batterie, dont VE**

Commission approves €2.9 billion support by twelve Member States for second important European project for **battery value chain**

Raw and advanced materials	Battery cells	Battery systems	Recycling and sustainability
ACIS	Alumina Systems	ACIS	Borealis
Arkema	BMW	Alumina Systems	Enel X
Borealis	Cellforce Group	AVL	Engitec
Ferroglobe	ElringKlinger	BMW	FIAMM
Fluorsid	FCA	Endurance	Fortum
Green Energy Storage	Green Energy Storage	Enel X	Hydrometal
Hydrometal	InoBat Auto	Energio Aqua	Italmatch Chemicals
Italmatch Chemicals	Manz	FCA	Keliber
Keliber	Midac	FIAMM	Liofit
Prayon	Northvolt	FPT Industrial	Little Electric Cars
SGL Carbon	SGL Carbon	Green Energy Storage	Midac
Solvay	Skeleton Technologies	InoBat Energy	SGL Carbon
Tokai Carbon Group	Sunlight Systems	Manz	Tesla
VARTA Micro Innovation	Tesla	Midac	Valmet Automotive
	VARTA Micro Innovation	Rimac Automobili	ZTS Vav
		Rosendahl Nextrom	
		Skeleton Technologies	
		Sunlight Systems	
		Tesla	
		Valmet Automotive	
		Voltlabor	



**RENAULT ELECTRICITY, THE NEW LEADING SITE FOR INDUSTRIAL EV EXCELLENCE LOCATED IN THE HAUTS-DE-FRANCE**

**Une logique de rattrapage à marche forcée**

**Qui produit des effets trop tardifs?**



# ENSEIGNEMENTS : LA DÉFINITION D'UN « DARWINISME ADMINISTRÉ » EN CHINE, UN PIVOT MAJEUR EN EUROPE ?

## CHINE

- Une démarche différente des modèles d'intervention traditionnels :
  - Une légitimité dans un rôle dirigiste à piloter le “grand challenge” et une capacité d'intervention économique significative associée (“quoi qu'il en coûte ?”)
  - Un périmètre d'action sur l'ensemble de la filière
  - Une logique de pilotage qui ne nie pas les spécificités d'une transition innovante : ajustement voire bifurcations pragmatiques et a court terme de la régulation en fonction des apprentissages observés (vs “donnez nous un scenario stable et on gère”).
  - De pouvoirs publics intrusifs et compétents sur le contenu du périmètre d'activités industrielles qu'ils pilotent (vs Définition des contraintes environnementales globales et regulation économique macro)
- Une performance d'apprentissage sectoriel impressionnante
- Des “sunk cost” significatifs

## EUROPE

- Une logique d'accompagnement des industriels dans une transition en continuité - “classical incremental model” (Weible and Sabatier, 2018)
- Une compétition loyale
- Des contraintes sur le résultat ( niveau des émissions - CAFE) qui ne sont pas intrusives sur le « comment » (Howell et al., 2014)

### Le pivot du « Diesel Gate » (2015)

- La sévèrisation des contraintes environnementales sans concertation avec l'industrie
- Un basculement tardif sur des politiques industrielles incluant des trajectoires de transition, centrées très majoritairement sur l'industrie des batteries

# QUELQUES REFERENCES

- Alochet, M., 2020 - Technological breakthrough and dynamics of an industry, the transition towards electromobility case – PHD thesis
- Chen, B., Midler, C., 2016. The electric vehicle landscape in China: between institutional and market forces. *International Journal of Automotive Technology and Management* 16, p 248–273.
- Geels, F.W., 2014. Reconceptualizing the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework. *Research Policy* 43, p 261–277
- Howell, S., Lee, H., Heal, A., 2014. Leapfrogging or Stalling Out? Electric Vehicles in China (Discussion Paper, Belfer Center for Science and International Affairs, No. HKS Working Paper No. RWP14-035). Harvard Kennedy School, Cambridge, MA, USA.
- Kendall, M., 2018. Fuel cell development for New Energy Vehicles (NEVs) and clean air in China. *Progress in Natural Science: Materials International* 28, p 113–120.
- Lindblom, C., 2011. *The Market System: What It Is, How It Works, and What to Make of It*. Yale University Press
- Metcalfe, S., 2012. JA Schumpeter, and the theory of economic evolution (One hundred years beyond the theory of economic development) (No. 1213), *Papers on Economics and Evolution*. Max Planck Institute of Economics, Jena (Germany).
- Nelson, R.R., 1994. The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions. *Industrial and corporate change* 3, p 47–63
- Weible, C. M., & Sabatier, P. A. (Eds.). (2018). *Theories of the policy process*. Routledge
- Yuan, X., Liu, X., Zuo, J., 2015. The development of new energy vehicles for a sustainable future: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 42, p 298–305

Un papier développant les points clef de cette presentation (Alochet., M, Jullien, B., Midler,C., Wang, X.) est en cours de finalisation pour être soumis à une revue d'économie industrielle fin 2021



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

**Marc ALOCHET  
Christophe MIDLER  
Xieshu WANG**

CNRS / I3 - CRG / Ecole Polytechnique  
marc.alochet@polytechnique.edu  
christophe.midler@polytechnique.edu

**22 Septembre 2021**

