



Mécanismes d'incitation et demande automobile

Sylvain Chassang, Université de Princeton et membre du CAE,
Antoine Lopes, CAE, et **Madeleine Péron**, CAE puis Institut Veblen

Ce *Focus* s'intéresse aux mécanismes incitatifs visant à encourager l'adoption de véhicules à faibles émissions. Il analyse notamment les effets d'équilibre des subventions réservées au premier acquéreur, les modalités de ciblage de ces aides, le malus écologique, la prime à la conversion, ainsi que la taxe annuelle incitative nouvellement introduite.

Subventions à l'achat et effets sur le marché de l'occasion

Les subventions actuelles (bonus écologique ou leasing écologique) ciblent principalement les achats de véhicules neufs ou récents. La théorie économique, corroborée par les retours des concessionnaires et des constructeurs, suggère que ces aides peuvent perturber le marché des véhicules d'occasion. Une alternative plus robuste consisterait à subventionner le coût de détention du véhicule, par exemple en subventionnant le leasing d'occasion.

Les arguments développés ci-dessous permettent d'expliquer 1) pourquoi les subventions destinées aux voitures neuves peuvent déstabiliser les prix sur le marché des véhicules d'occasion, et 2) pourquoi, à moyen terme, la dépréciation du prix de revente réduit l'efficacité des subventions axées sur le renouvellement.

Des subventions qui déstabilisent le marché de l'occasion

Considérons un véhicule d'âge t procurant un flux d'utilité u_t , que l'on suppose décroissant au cours du temps. On considère que le marché des voitures neuves est concurrentiel, ce qui implique que le prix des véhicules neufs P_0 est égal au coût de production. Avant l'introduction des subventions, le marché de l'occasion est actif et en équilibre, de sorte que chaque véhicule d'âge t est vendu à un prix P_t . En ne tenant pas compte de la décote temporelle (c'est-à-dire en considérant un taux d'intérêt nul), on définit le taux de location à la période t comme :

$$r_t \equiv P_t - P_{(t+1)}$$

Pour qu'un utilisateur choisisse de conserver une voiture âgée de M ans durant T années, l'inégalité suivante doit être satisfaite :

$$\sum_{t=1}^T u_t + P_T - P_0 \leq \sum_{t=1}^T u_{t+M} + P_{T+M} - P_M \Rightarrow P_T - P_0 \leq P_{T+M} - P_M \quad (1)$$

En effet, un acheteur choisira de garder un véhicule d'âge M pendant T années si la somme des utilités perçues sur cette période, ajoutée à la valeur résiduelle du véhicule, est supérieure à l'alternative d'un véhicule neuf détenu sur la même durée, en tenant compte de son prix d'achat et de sa valeur à la revente.

L'introduction d'une subvention modifie cette logique. Soit $(s_t)_{t \geq 1}$ le flux de subventions perçu à chaque période t par le propriétaire du véhicule. Par analogie avec le prix, notons $S_t \equiv \sum_{t' \geq t} s_{t'}$ la somme des subventions futures intégrées dans un véhicule d'occasion d'âge t . Pour que le marché de l'occasion reste actif aux prix du marché avant subvention, il faut que la détention d'un véhicule ancien soit moins coûteux que celle d'un véhicule plus récent :

$$\forall T, M \geq 0, P_T - S_T - (P_0 - S_0) \leq P_{T+M} - S_{T+M} - (P_M - S_M) \quad (2)$$

Les subventions existantes offrent des incitations aux acheteurs détenant une voiture durant ses premières années. Par exemple, le « bonus écologique » français actuel exige que les propriétaires conservent leur voiture pendant 12 mois et parcourent 6 000 km pour recevoir un bonus dont la valeur a fluctué entre 4000 et 6000 €. Pour de telles subventions à l'acheteur, $S_T = 0$ pour tous les véhicules d'âge $t \geq T_0$ avec T_0 un seuil donné.

Or, de telles subventions déstabilisent le marché de l'occasion, de sorte que (2) n'est plus vérifiée aux prix initiaux P_T . Considérons par exemple la version de (2) associée à l'achat d'un véhicule d'occasion d'âge T_0 , et à sa détention pendant T_0 années. Cela implique que

$$S_0 \leq P_0 - 2P_{T_0} + P_{2T_0} \quad (3)$$

Supposons, pour simplifier, qu'avant subvention, la dépréciation des véhicules suive une loi géométrique associée au coefficient δ constant. L'inégalité (3) devient :

$$S_0 \leq (1 - \delta^{T_0})^2 P_0. \quad (4)$$

* Les auteurs sont particulièrement redevables à : Jean Beuve et Claire Larvin pour leur soutien organisationnel tout au long du projet. Ils remercient les organismes qu'ils ont consultés : UFC Que choisir, DITP, BPI France, Crédit Mutuel. Les conversations avec Allan Collard-Wexler, Faustine Gaymard, Anne-Sophie Hacquin, Emeline Keundjian, Camille Landais, Robert Metcalfe, Pierre Nordmann, Camille Rozier, Serap Sahin, Séverine Toussaerts ont grandement enrichi leur compréhension du sujet et façonné la direction de ce travail. Sylvain Chassang remercie avec gratitude le Centre de recherche en organisation industrielle de l'université de Princeton pour son financement.

Mécanismes d'incitation et demande automobile

Considérons un nouveau véhicule électrique d'une valeur de 30 000 €, une dépréciation annuelle de 20 % (soit $\delta = 0,8$), et une durée de détention de 1 an comme c'est le cas pour le bonus ($T_0 = 1$). Cela correspond à une subvention maximale non déstabilisante de 1 200 €. Allonger la durée minimale de détention T_0 permet certes d'élever le plafond de subvention compatible avec l'équilibre du marché, mais l'effet reste limité car une détention plus longue réduit aussi la dépréciation du véhicule. Par exemple, avec $T_0 = 3$ (ans) et une dépréciation annuelle de 10 % ($\delta = 0,9$), la subvention anticipée maximale non déstabilisante est de 2 200 €.

Ce problème peut s'illustrer par un scénario simple : considérons une subvention de 4 000 € pour une détention d'un an. Si un véhicule neuf d'une valeur de 30 000 € perd 20 % de sa valeur la première année, son coût de location mensuel net s'élèverait à 167 € par mois la première année. En revanche, même si la dépréciation entre la première et la deuxième année tombe à 10 %, le coût de location d'une voiture âgée d'un an est de 200 € par mois. Dans ce cas, le véhicule d'occasion est plus cher à l'usage que le véhicule neuf subventionné.

Impact à moyen terme

Une telle situation ne peut perdurer dans le temps. Si des subventions déstabilisantes sont introduites, à prix fixes, les échanges de véhicules électriques d'occasion ralentiront, et les délais de vente s'allongeront, jusqu'à ce que le prix de l'occasion récente baisse suffisamment pour redevenir attractif. À l'équilibre, cela augmente également le coût de location effectif d'un nouveau véhicule, limitant ainsi l'impact des subventions à l'achat.

Pour illustrer, supposons qu'après une période de possession subventionnée T_0 , les véhicules d'occasion se déprécient immédiatement à un prix P_{T_0} , avant de suivre une courbe de dépréciation géométrique avec un facteur δ identique à celui avant subvention. Dans ce cas, la condition (3) impose que le prix P_{T_0} doive satisfaire :

$$(2 - \delta^{T_0})P_{T_0} \leq P_0 - S_0 \Rightarrow P_{T_0} \leq (P_0 - S_0)/(2 - \delta^{T_0}) \quad (5)$$

Autrement dit, plus la subvention initiale S_0 est élevée, plus le prix P_{T_0} auquel le véhicule d'occasion d'âge T_0 peut être vendu doit baisser : la dérivée de P_{T_0} vis-à-vis de S_0 est $-1/(2 - \delta^{T_0})$. Cela réduit considérablement l'impact des subventions sur le coût de location des nouveaux véhicules électriques : si $T_0 = 1$ et $\delta = 0,8$, une augmentation de 1 € de la subvention ne diminue le coût de location initial que de $1 - 1/(2 - \delta^{T_0}) = 17$ centimes.

Subventionner la location

L'analyse précédente montre qu'à l'équilibre, il n'est pas efficace de concentrer les subventions uniquement sur l'achat de véhicules neufs. En ciblant exclusivement le premier acquéreur, ces aides accélèrent la dépréciation des véhicules sur le marché de l'occasion : les acheteurs de seconde main bénéficient de prix plus faibles, tandis que les premiers propriétaires subissent une perte à la revente. Malheureusement, cette dépréciation accélérée des véhicules électriques nuit à leur image et perturbe le marché de l'occasion, rendant obsolètes les formules historiques de dépréciation.

Cela plaide pour une répartition explicite des subventions sur toute la durée de vie du véhicule, par exemple en subventionnant une part du taux de location du véhicule :

$$s_t = \lambda r_t \text{ avec } \lambda < 1 \quad (6)$$

Cela garantit mécaniquement que (2) est respectée, même pour la courbe historique de dépréciation des véhicules d'occasion.

Il est important de noter que la valeur du flux de subventions restantes pourra être mise en avant à chaque moment de la vie du véhicule électrique. Ce chiffre serait inchangé pour un véhicule neuf, mais demeure élevé pour un véhicule âgé de trois ans, ce qui renforcerait l'intérêt commercial des subventions pour les véhicules électriques. En outre, une telle politique améliorerait la perception publique des subventions à l'adoption des véhicules électriques, en montrant qu'elles ne bénéficient pas seulement aux premiers propriétaires d'un véhicule, mais aussi aux propriétaires suivants.

Concrètement, ce lissage temporel des subventions pourrait prendre la forme d'une subvention au leasing de première et seconde mains. En effet, la très grande majorité des véhicules électriques achetés neufs sont détenus en contrat de

leasing et il semble plausible que ce mécanisme de financement soit étendu aux véhicules d'occasion. Cela faciliterait la mise en œuvre d'un tel mécanisme.

Le constat selon lequel subventionner exclusivement le neuf déstabilise le marché de l'occasion s'applique aussi au leasing écologique. Inversement, subventionner le leasing d'occasion permet de soutenir le marché du neuf en réduisant la dépréciation des véhicules d'occasion. Il est important de noter qu'il ne s'agit pas de doubler le montant des aides fiscales associées à un véhicule, mais de mieux les répartir dans le temps.

Le ciblage des subventions

L'efficacité des subventions repose en grande partie sur leur capacité à cibler les ménages dont le comportement est réellement influencé par la subvention. En termes économiques, il s'agit de cibler les ménages ayant une forte élasticité de demande par rapport au prix. On estime que l'élasticité de la demande de véhicule électrique par rapport au prix est de $-2,1^1$, ce qui signifie qu'une subvention de 15 % augmente la demande de 31,5 %. Cela implique que 76 % des acheteurs de véhicules électriques auraient acheté ces véhicules, même sans subvention, ce qui limite fortement leur efficacité². Ce constat est aggravé par le profil socio-économique des acheteurs de véhicules neufs, en particulier des véhicules électriques, qui sont en moyenne parmi les ménages les plus aisés. Les subventions tendent ainsi à être régressives.

Les résultats de notre enquête auprès des ménages³ (Tableau 1) témoignent d'un manque d'adhésion pour les subventions actuelles. Les ménages interrogés expriment en outre une volonté de réorientation des aides vers les transports publics et de leur restriction aux petits véhicules. Ces ajustements renforceraient le caractère progressif des subventions, en ciblant davantage les ménages les moins favorisés.

Tableau 1 : Opinions des ménages sur les subventions aux véhicules électriques

Opinion exprimée	Proportion des ménages (%)
Les aides devraient aller aux transports publics	46,1
Les aides devraient être limitées aux petites voitures	44,3
Les aides bénéficient principalement aux ménages aisés	38,8
Les aides sont nécessaires	34,2

Source : sondage « ménages »

Les subventions seraient à la fois plus efficaces et plus équitables si elles parvenaient à cibler les ménages dont 1) l'élasticité de la demande est élevée et 2) pour lesquels une subvention est jugée socialement justifiée.

Nos données d'enquête suggèrent qu'il existe une variation importante de l'élasticité de la demande entre différents groupes de consommateurs. Les ménages ayant des enfants à charge et dont les revenus sont dans les 3 premiers quartiles montrent notamment une sensibilité plus marquée aux aides. Ce résultat semble cohérent : ce sont des ménages contraints financièrement particulièrement désireux de réduire leur empreinte carbone. Concrètement, une telle subvention pourrait être intégrée aux allocations familiales existantes.

Cette logique de ciblage des aides deviendrait plus cruciale encore dans un contexte de baisse progressive des subventions à l'achat des véhicules électriques. En théorie, un ciblage efficace des subventions permettrait également de maintenir le bénéfice des aides du point de vue de la politique industrielle : si l'on arrive à cibler seulement les ménages marginaux potentiels, le coût des aides serait divisé par 4 sans réduire la demande de véhicules électriques.

¹ Valeur estimée par Muehlegger et Rapson (2022) : « Subsidizing low-and middle-income adoption of electric vehicles: Quasi-experimental evidence from California », *Journal of Public Economics*, 216, 104752, et retenue par Hahn R. W., Hendren N., Metcalfe R. D. et Sprung-Keyser B. (2024) : « A Welfare Analysis of Policies Impacting Climate Change », *NBER Working Paper 32728*.

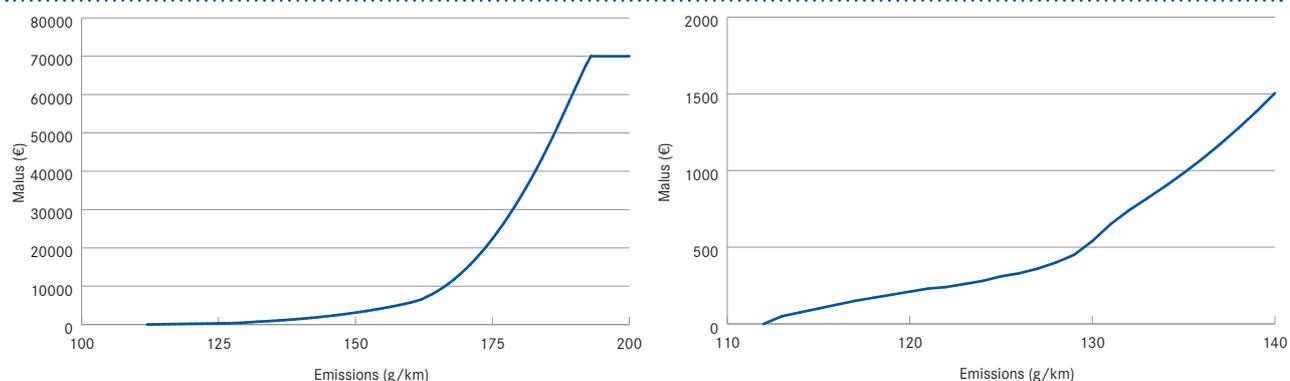
² Prenant un coût social du carbone élevé de 400 € par tonne, la valeur du passage d'un véhicule thermique à un véhicule électrique sur la seule base des émissions du véhicule est d'environ 5 000 €. Cela signifie que sur la base des seules émissions évitées, la valeur créée par un euro de subvention publique aux véhicules électriques est approximativement de 1,25 €. Lorsque la réduction des coûts de production futurs est prise en compte, la valeur créée par un euro de subvention monte à 1,70 €. Voir Hahn R., Hendren N., Metcalfe R. et Sprung-Keyser B. (2024) : *ibid*.

³ Chassang S., Lanvin C., Lopes A. et Péron M. (2025) : « La demande automobile des ménages et des entreprises », *Les Focus du CAE* n° 116, juillet.

Le malus écologique

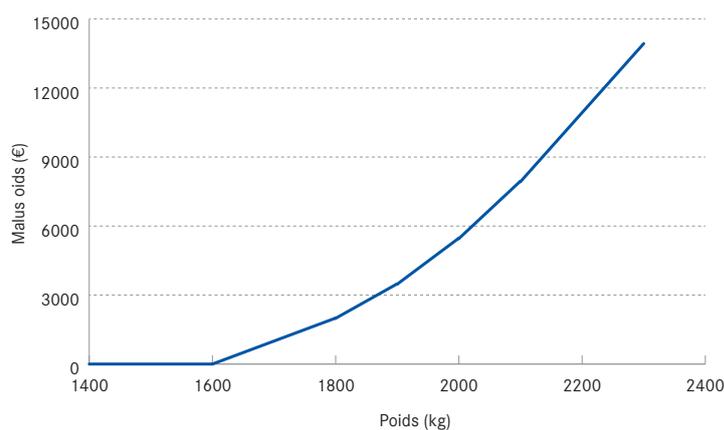
Le malus écologique nous semble être un instrument de politique publique bien conçu. Celui-ci applique une pénalité aux voitures en fonction de leurs émissions de CO₂/km et de leur poids (masse). Dans les deux cas, la pénalité est nulle en dessous d'un seuil (113 g CO₂/km pour le malus CO₂ et 1,6 t pour le malus « masse ») puis augmente selon une pente croissante au-delà (voir **Figures 1 et 2**).

Figure 1. Montant du malus en fonction des émissions du véhicule (malus CO₂)



Lecture : La figure de droite zoome sur les émissions comprises entre 110 et 140 g/km.

Figure 2. Montant du malus en fonction du poids du véhicule (malus masse)



Le malus cherche à corriger les multiples externalités liées aux véhicules : pollution, émissions de GES, production de particules fines, congestion et accidents. Il se situe entre une taxe, qui pénalise sans contraindre, et une réglementation, qui contraint sans pénaliser tant qu'elle est respectée. Les véhicules à faibles externalités, peu émetteurs et légers, ne sont pas soumis à une pénalité. Ceux présentant des externalités modérées sont soumis à des pénalités progressives, incitant ainsi les conducteurs capables de réduire l'empreinte écologique de leur véhicule à choisir une motorisation plus sobre, sans imposer une charge excessive à ceux qui en ont moins la possibilité. Par exemple, il serait pertinent de prévoir des dérogations ciblées au malus pour certains profils aux contraintes structurelles spécifiques, notamment les familles nombreuses (trois enfants ou plus à charge), souvent contraintes d'utiliser des véhicules plus lourds pour des raisons objectives. Ce type d'ajustement permettrait de préserver l'efficacité environnementale du dispositif tout en améliorant son acceptabilité sociale. Enfin, au-delà d'un certain seuil d'émissions, le malus devient dissuasif.

Ce système est toutefois affaibli par certaines exemptions discutables, notamment pour les véhicules classés comme utilitaires. Certains importateurs mettent en avant que leurs véhicules, comme des SUV V8 américains suffisamment massifs pour être considérés comme utilitaires, échappent au malus.

La prime à la conversion

La prime à la conversion (anciennement prime à la casse) subventionnait les ménages les plus modestes afin qu'ils mettent au rebut leur ancienne voiture et en acquièrent une nouvelle ou une plus récente. Le programme, abandonné en 2025, représentait un coût annuel d'environ 500 millions d'euros et bénéficiait à près de 100 000 ménages.

Dans l'ensemble, la prime à la conversion ne nous semble pas une politique souhaitable. Tout d'abord, comme évoqué dans la première partie, à l'équilibre, les subventions ciblant un moment particulier du cycle de vie d'un véhicule devraient être partagées entre les différents propriétaires successifs. Concrètement, la prime à la conversion contribue à tirer vers le haut le prix des véhicules d'occasion d'âge moyen, de sorte qu'elle ne bénéficie qu'indirectement à son bénéficiaire.

Deuxièmement, une fois versée, la prime reste valable tant que le véhicule est en état de passer le contrôle technique. Cela ouvre la voie à un usage stratégique : certains ménages pourraient retarder le recours à la prime jusqu'à ce que le maintien en circulation de leur véhicule devienne trop coûteux. Dans ce scénario, la prime à la conversion n'aurait pas d'effet sur l'accélération de la mise à la casse des véhicules⁴.

Troisièmement, la prime à la conversion est conditionnée à l'achat d'un autre véhicule. Cette contrainte apparaît difficilement justifiable. Notre enquête auprès des ménages a demandé aux propriétaires de véhicules thermiques s'ils accepteraient un bon de 2000 € en échange de l'engagement de ne pas remplacer leur véhicule actuel par un autre véhicule thermique. Le **tableau 2** présente les réponses : environ 60 % accepteraient un tel bon. Parmi eux, 37 % l'utiliseraient pour acheter un véhicule électrique d'occasion, 30 % achèteraient un véhicule électrique neuf, et 25 % ne remplaceraient pas leur véhicule et conserveraient l'argent.

Tableau 2. Utilisation d'un bon de 2000 € pour ne pas racheter de véhicule thermique

	Proportion (%)
Je préfère conserver un véhicule thermique	40,9
J'achèterais un véhicule électrique d'occasion	22,1
J'achèterais un véhicule électrique neuf	17,5
Je ne rachèterais pas de véhicule	15,2
J'achèterais un vélo électrique	4,3

Source : sondage « ménages ». Les chiffres indiqués dans le tableau correspondent aux réponses de l'ensemble des participants.

La taxe annuelle incitative

La loi d'orientation des mobilités (LOM 2019) et la loi Climat et résilience (2021) ont fixé des objectifs de verdissement pour les flottes d'entreprise de plus de 100 véhicules. Faute de sanctions en cas de non-respect, ces objectifs n'ont pas été atteints. Pour y remédier, la taxe annuelle incitative (TAI) a été introduite en 2025. Elle vise à encourager l'intégration de véhicules basses émissions (VBE) dans les renouvellements de flotte en s'appuyant sur deux critères : 1) la part VBE dans la flotte et 2) son taux de renouvellement. Concrètement, les pénalités sont proportionnelles à l'indice de verdissement suivant :

$$\max \{ (\text{objectif} - \% \text{ des VBE dans la flotte}), 0 \} \times (\text{voitures neuves} / \text{taille de la flotte})$$

La TAI offre ainsi une incitation explicite à intégrer des VBE dans le renouvellement des flottes d'entreprise, en complément des objectifs de la LOM.

Globalement, ce dispositif nous semble raisonnable. En raison de son indexation sur le taux de renouvellement de la flotte, la TAI peut inciter les entreprises à renouveler leur flotte plus lentement. Cela tend à augmenter la valeur des véhicules d'occasion et à freiner leur mise à la casse. Jacobsen, M. R. et A. A. Van Benthem (2015) estiment que ce

⁴ Cette critique est cohérente avec les résultats qui montrent que l'extension de la prime à la conversion aux véhicules Crit'Air 3 en juin 2020 n'a pas eu d'effet significatif sur le taux de sortie des véhicules nouvellement éligibles. Durrmeyer I., Guillozouic A., Malgouyres C., Mayer T., Tô M. (2024) : « Évaluation des mesures de soutien aux véhicules propres », Institut des politiques publiques ; Assemblée nationale (2024) : *Rapport d'information*, n° 2630

Mécanismes d'incitation et demande automobile

phénomène diminue l'impact de ce type de politique publique d'environ 15 %⁵. Cela ne remet toutefois pas en cause l'intérêt global de la TAI. Par ailleurs, Chassang et al. (2025)⁶ montrent que ralentir le rythme de renouvellement des véhicules n'a pas un impact climatique important.

⁵ Jacobsen, M. R. and A. A. Van Benthem (2015) : « Vehicle scrappage and gasoline policy », *American Economic Review*, 105, p. 1312–1338.

⁶ Chassang S. et Lopes A. (2025) : « Les externalités du marché de l'automobile », *Les Focus du CAE*, n° 115, juillet.



**conseil d'analyse
économique**

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès du Premier ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du gouvernement en matière économique.

Président délégué Xavier Jaravel

Secrétaire générale Hélène Paris

Conseillers scientifiques

Jean Beuve, Claudine Desrieux, Arthur Poirier

Économistes/Chargés d'études

Nicolas Grimprel, Lucie Huang, Alice Lapeyre,
Emma Laveissière, Antoine Lopes

Membres Adrien Auclert, Emmanuelle Auriol,
Antoine Bozio, Sylvain Chassang, Anne Epaulard,
Gabrielle Fack, François Fontaine, Julien Grenet,
Maria Guadalupe, Fanny Henriot, Xavier Jaravel,
Sébastien Jean, Camille Landais, Isabelle Méjean,
Thomas Philippon, Xavier Ragot, Alexandra Roulet,
Katheline Schubert, Jean Tirole

Correspondants

Dominique Bureau, Anne Perrot, Aurélien Saussay,
Ludovic Subran

Toutes les publications du Conseil d'analyse
économique sont téléchargeables sur son site :
www.cae-eco.fr

ISSN 2971-3560 (imprimé)
ISSN 2999-2524 (en ligne)

Contact Presse Hélène Spoladore
helene.spoladore@cae-eco.fr – Tél. : 01 42 75 77 47