

n° 84

Avril

2013

TRANSPORT

Évaluation économique du dispositif d'écopastille sur la période 2008-2012

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Titre du document : Évaluation économique du dispositif d'écopastille sur la période 2008-2012

Directeur de la publication : Xavier Bonnet

Auteur : Elise Becker (stagiaire du Magistère d'économie de Paris 1 au CGDD)

Date de publication : Avril 2013

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent.
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

SOMMAIRE

Résumé et principaux résultats	2
Introduction	3
1. Les immatriculations de véhicules particuliers en France : état des lieux et analyse sur la période 2008 à 2012 5	
a) Evolution des immatriculations totales de véhicules particuliers (VP)	5
b) Evolution des émissions de CO2 en France et en Europe	6
c) Les immatriculations selon la gamme et la motorisation	9
d) Les immatriculations sur le marché de l'occasion	12
2. Déterminants des choix de véhicules et scénario tendanciel.....	13
a) Déterminants structurels du choix de véhicule.....	13
b) Analyse coûts avantages.....	13
c) Définition du scénario de référence.....	15
3. Bilan du dispositif d'écopastille.....	17
a) Pilier économique.....	18
b) Pilier environnemental.....	19
c) Bilan socio économique.....	20
Bibliographie	22
Annexe I : Description du dispositif de bonus-malus	23
Annexe II : Évolutions des immatriculations et des émissions de CO2 en Europe	25
Annexe III : Descente en gamme et progrès technique	26
Annexe IV : Analyse de sensibilité	27
Annexe V : Estimations économétriques.....	29

Résumé et principaux résultats

La France a mis en place en 2008 les dispositifs de bonus-malus et super bonus écologique. La combinaison de ces deux dispositifs, dont le principe est une incitation économique à l'acquisition et à la production de véhicules sobres en terme énergétique, a sensiblement modifié la structure des ventes de voitures particulières en France par rapport à ce qui a pu être observé auparavant.

L'étude vise d'une part à quantifier le rôle de ces dispositifs incitatifs quant à l'évolution de la structure des immatriculations par émissions unitaires de CO₂ -évolution due pour partie aux améliorations technologiques tendancielle ainsi que la conjoncture économique- ; d'autre part à en établir le bilan socio-économique.

Il ressort de l'étude qu'en termes d'émissions moyennes des véhicules neufs, la France est, avec 124 gCO₂/km en 2012, dans les premiers pays européens au rang de la sobriété et elle a déjà atteint l'objectif européen qui fixe un seuil d'émissions moyennes inférieur à 130 gCO₂/km pour 2015. Alors que les émissions diminuaient en moyenne de 1 à 2 g de CO₂ par an au cours des années antérieures à 2008, la baisse s'accélère entre 2008 et 2012, particulièrement en 2008 et 2009, avec respectivement 9 et 7 g de CO₂ en moins. Une grande partie de cette performance est due au dispositif d'écopastille, le reste découlant de l'environnement économique (crise économique, hausse des prix des carburants).

Le bilan socio-économique est globalement positif sur la période 2008 / 2012, malgré l'impact sensiblement négatif du déséquilibre budgétaire du dispositif les deux premières années de mise en place du système d'écopastille. Les consommateurs et les constructeurs ont en effet réagi au signal-prix au-delà des attentes. Le durcissement progressif du barème après 2009 a permis de retourner progressivement à l'équilibre budgétaire et en 2012 le bilan est largement positif.

Introduction

Dans le domaine des transports, les pouvoirs publics ont identifié un ensemble de leviers d'actions pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et ont souligné la nécessité de leur utilisation combinée, plus précisément : la maîtrise de la demande de transport ; le report modal vers les modes collectifs moins émetteurs ; enfin, le progrès technologique. C'est dans ce cadre et dans celui du « paquet énergie-climat » adopté en 2008 au niveau de l'Union européenne que s'inscrivent le double dispositif de bonus-malus et de superbonus, que l'on désignera pour simplifier sous le nom d'écopastille dans la suite de ce dossier. Ces dispositifs ont complété le plan « véhicule propre » et ont anticipé la réglementation européenne qui impose aux constructeurs européens de ramener le niveau moyen des émissions des véhicules neufs à 130 gCO₂/km en moyenne en 2015. Cet objectif a été atteint en France dès 2011 avec un taux d'émissions moyen de 128 g/km. Ce dossier présente les résultats d'une étude d'évaluation des impacts environnemental, économique et social -piliers du développement durable- de la mise en place de l'écopastille.

Principe général du dispositif d'écopastille

Le dispositif d'écopastille comprend deux volets.

Premièrement, le dispositif de bonus-malus a vocation à stimuler le recours à des solutions technologiques plus sobres en énergie dans le domaine automobile en délivrant un signal-prix qui agit à la fois sur l'offre et sur la demande : d'une part, il oriente le choix des consommateurs vers des véhicules plus économes en énergie ; d'autre part il incite les industriels à fabriquer des véhicules répondant à cette demande et à innover dans cette voie. Plus précisément, ce dispositif doit permettre d'accélérer la diminution des émissions de CO₂ des véhicules particuliers neufs en appliquant un barème en fonction des émissions de CO₂. En 2008, une subvention est accordée aux véhicules neufs émettant moins de 120 gCO₂/km, alors que les véhicules neufs émettant plus de 160 gCO₂/km sont taxés à l'occasion de leur première immatriculation (voir encadré 1). Le barème a été ensuite progressivement durci les années suivantes : en 2013 le bonus est accordé en dessous de 105 gCO₂/km et le malus concerne les véhicules émettant plus de 135 gCO₂/km¹.

Deuxièmement, le superbonus vise à accélérer le taux de renouvellement du parc et par ce biais à réduire ses émissions unitaires moyennes : en 2008 une prime de 300 € est octroyée, sous condition d'acquisition d'un véhicule neuf émettant moins de 130 g/km, pour la mise au rebut d'un véhicule âgé de plus de 15 ans. Dans le cadre du plan de relance, le superbonus a été remplacé en 2009 et 2010 par une prime à la casse. Depuis 2011 c'est à nouveau le système de superbonus qui est en place, mais il a été modifié en 2012 : un montant de 200 € est accordé en plus du bonus écologique lorsque l'achat d'un véhicule neuf « bonussé » s'accompagne du retrait de la circulation d'un véhicule de plus de 15 ans.

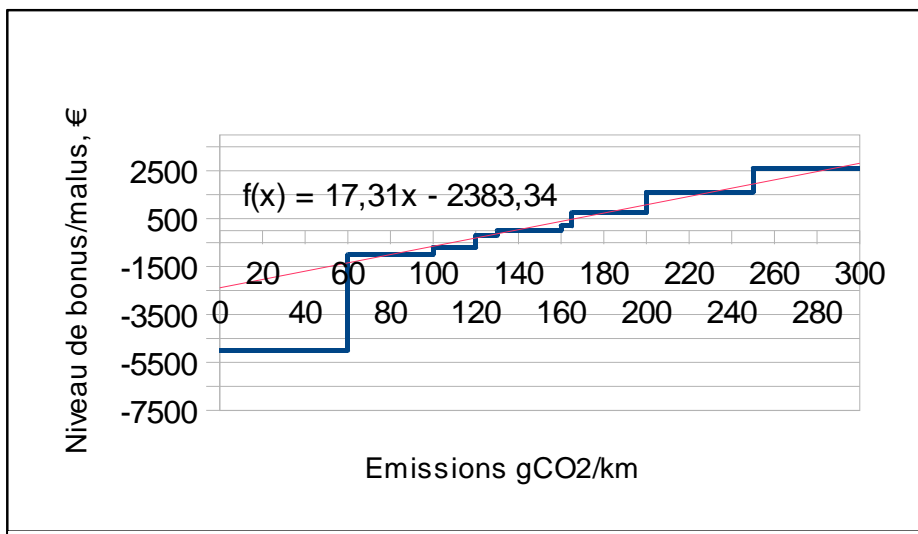
¹ Voir en annexe I pour le barème détaillé.

Encadré 1 : Barème de l'écopastille et valorisation implicite du CO2

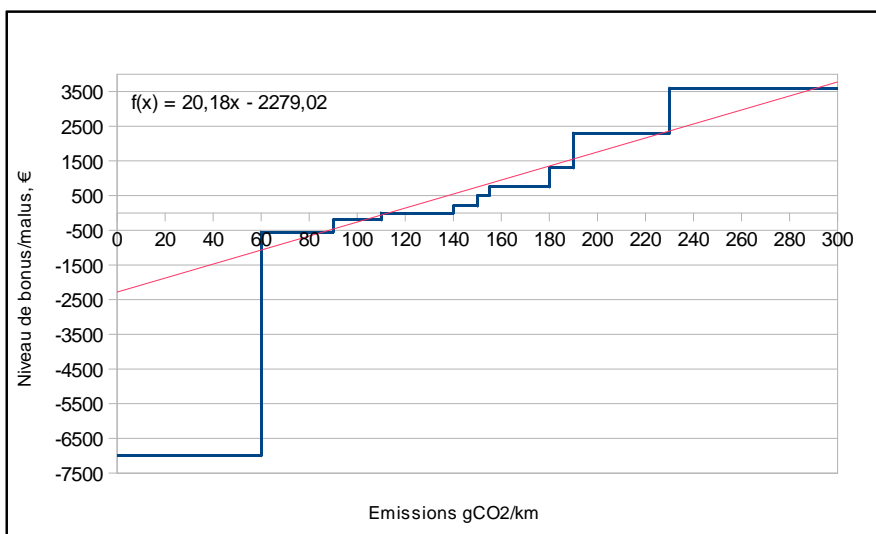
Les deux graphiques suivants permettent de comparer le barème appliqué à la mise en place du dispositif à celui en vigueur à la fin de l'année 2012. Ils représentent l'évolution du niveau d'incitation financier en fonction du niveau d'émission unitaire de CO2 et illustrent notamment le durcissement du barème sur les cinq années, avec fin 2012 des montants de malus plus élevés, pour des émissions moyennes de CO2 plus faibles.

A partir de l'équation de la régression linéaire², il est possible d'estimer la valorisation implicite du CO2 émis en fonction du barème : en 2008/2009 cette valorisation est de 17,3 €/gCO2/km alors qu'en 2012 elle est montée à 20,2 €/gCO2/km. Ces valeurs peuvent être converties en euros par tonne de CO2 émis en se fondant sur un kilométrage moyen sur la durée de vie du véhicule³ : cette valorisation s'établit alors à 91 €/tCO2 en 2008/2009 et à 106 €/tCO2 en 2012.

Graphique a : Barème du bonus-malus en 2008-2009 (en bleu)



Graphique b : Barème du bonus-malus fin 2012 (en bleu)



1. Les immatriculations de véhicules particuliers en France : état des lieux et analyse sur la période 2008 à 2012

Cette partie présente les principaux faits stylisés observés en France concernant l'évolution des immatriculations de véhicules particuliers neufs entre 2008 et 2012, quelques éléments de comparaison avec les années antérieures et avec les situations observées dans les autres pays européens, ainsi que différentes clés d'analyse des effets du dispositif d'écopastille.

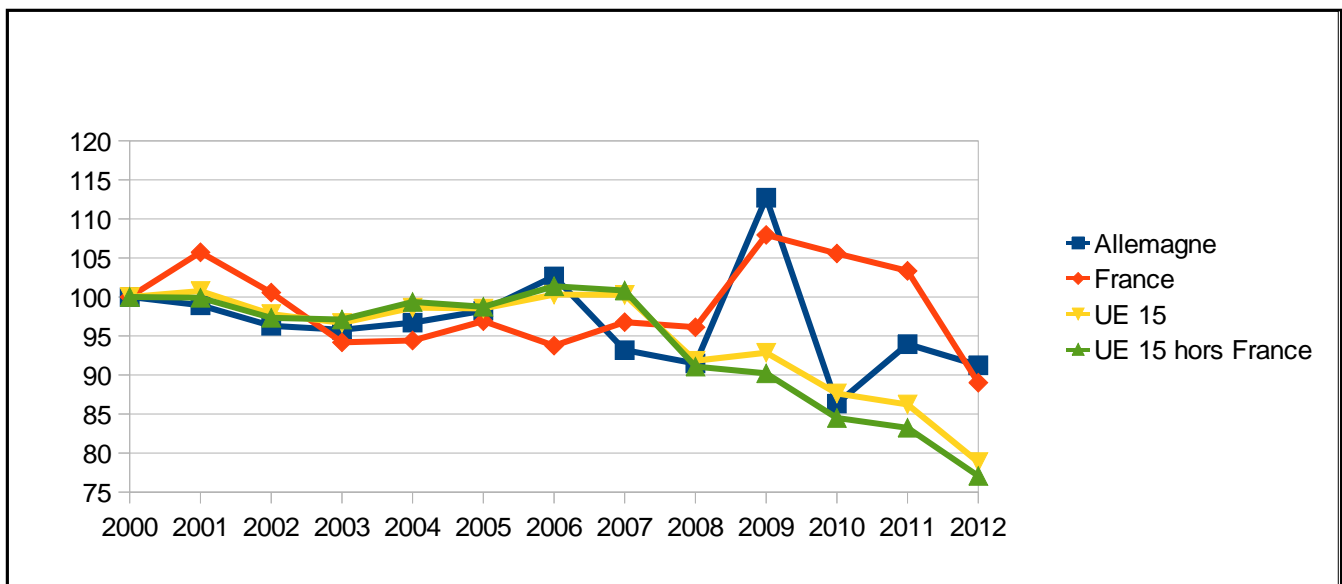
a) Evolution des immatriculations totales de véhicules particuliers (VP)

En ce qui concerne les immatriculations de véhicules particuliers neufs, la France connaît à partir de 2007 une évolution différente de la plupart des pays européens.

Les immatriculations en France diminuent très faiblement entre 2007 et 2008 puis augmentent de plus de 12 % entre 2008 et 2009, alors que sur les mêmes périodes, dans la plupart des pays européens, elles sont à la baisse, avec une évolution des immatriculations totales hors France de -9,7 % entre 2007 et 2008 (cf. graphique 1)⁴. Le dispositif d'écopastille a donc probablement soutenu l'activité automobile dans une période où les effets de la crise économique se sont fait ressentir partout en Europe. Le bilan budgétaire du dispositif était en effet négatif de 2008 à 2011, avec un pic en 2009, et par un effet de subvention, a soutenu les ventes de voitures neuves. Par ailleurs, la prime à la casse⁵, instauré fin 2008 en France, explique en grande partie la forte augmentation des immatriculations pour l'année 2009.

A partir de 2010 les immatriculations évoluent à la baisse, tout particulièrement entre 2011 et 2012 où les ventes de VP neufs ont diminué de 14 points. Cela s'explique tout d'abord par un effet d'anticipation : des ménages du fait de la prime à la casse et du dispositif d'écopastille ont acheté un véhicule plus tôt que prévu. Si les ventes ont donc été dopées à la mise en place des dispositifs, le remplacement anticipé d'un véhicule implique également un ralentissement des immatriculations dans les années suivantes. Par ailleurs, le dispositif de prime à la casse a été supprimé en décembre 2010 réduisant ainsi les incitations à acquérir un nouveau véhicule. Enfin, avec le durcissement des barèmes, le bilan budgétaire est retourné progressivement à l'équilibre après 2009 et en 2012, il n'est plus déficitaire, il n'y a donc plus d'effet de subvention nette comme pour les années précédentes.

Graphique 1 : Evolution des immatriculations de véhicules particuliers en Europe (base 100 en 2000)

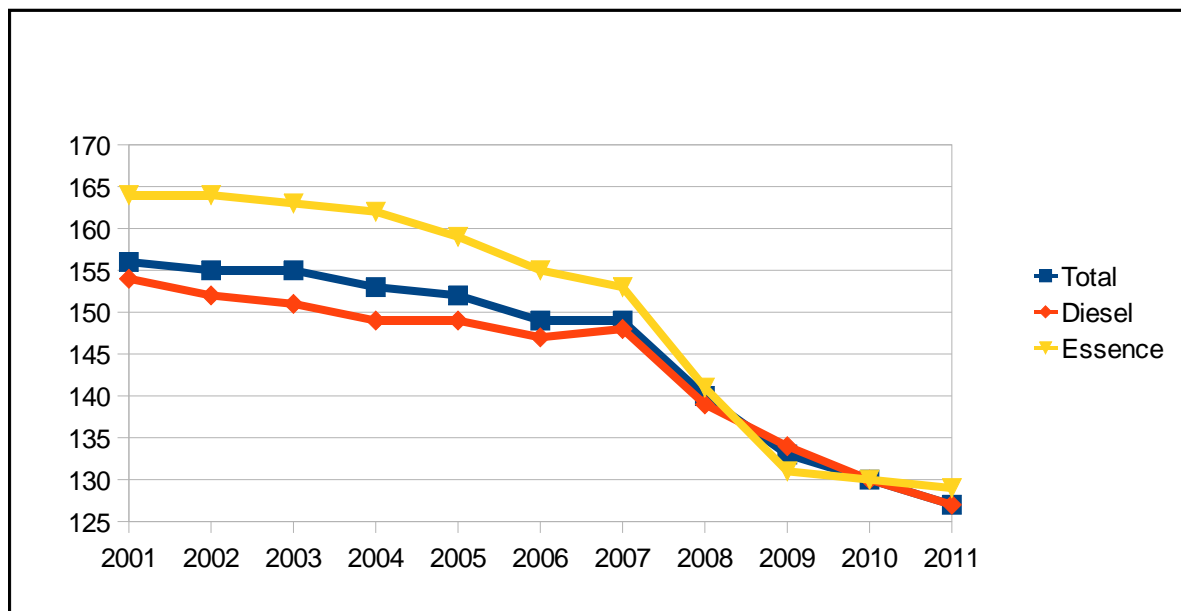


Source : CCFA, calculs CGDD

b) Evolution des émissions de CO2 en France et en Europe

La baisse des émissions de CO2 s'est accélérée après la mise en place du dispositif d'écopastille : au cours des années antérieures à 2008, elle était en moyenne de 1 à 2 gCO2/km par an, alors qu'après 2008 elle oscille entre 3 à 9 gCO2/km par an. En 2012, les émissions de CO2 en France sont de 124 gCO2/km, et le graphique ci-dessous met en évidence le fait que la diminution s'est opérée aussi bien au niveau des véhicules à essence que des véhicules diesel, les émissions moyennes sont d'ailleurs depuis 2008 très proches pour les deux motorisations.

Graphique 2 : Evolution des émissions moyennes de CO2 des véhicules particuliers neufs en France (en gCO2/km)

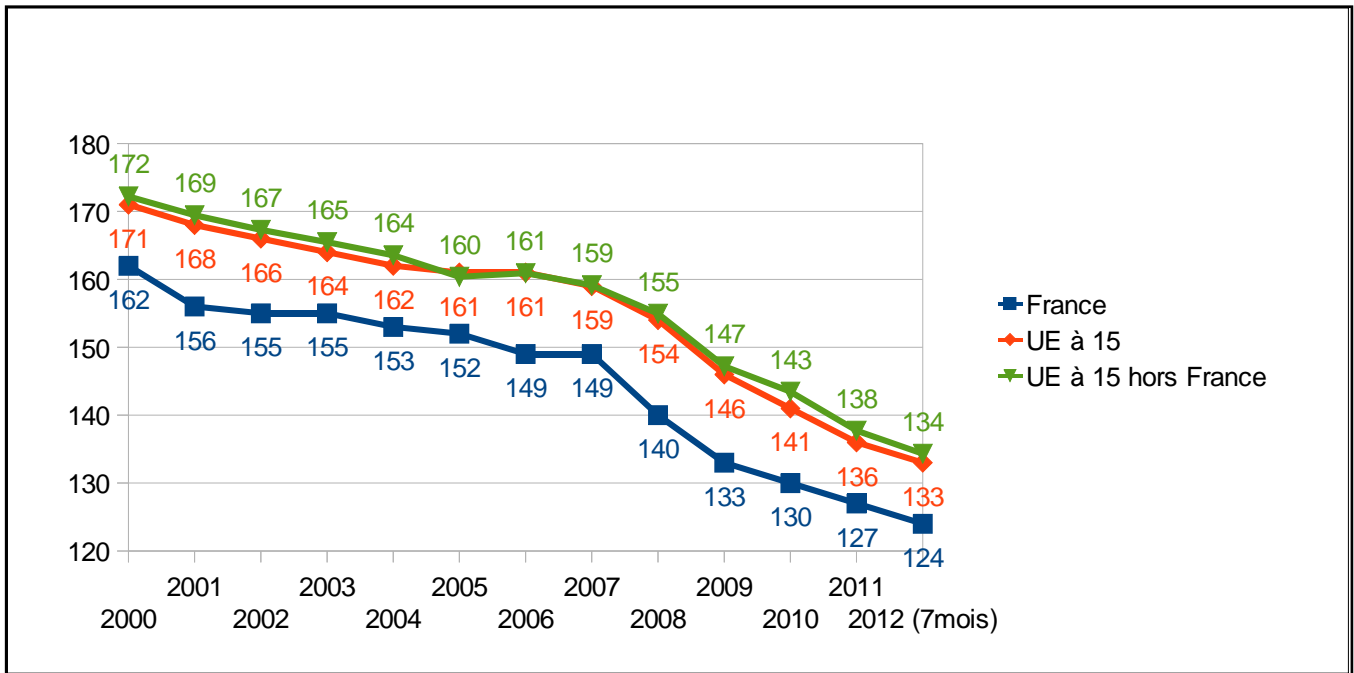


Source : ADEME

Les graphiques 3 et 4, ci-dessous, permettent de comparer la situation en France avec celles des autres pays européens⁶. En 2012 les émissions moyennes de CO2 de l'UE ont atteint 132,6 gCO2/km, soit une baisse d'environ 2 % par rapport à 2011. Bien que l'on observe une tendance à la baisse dans la quasi majorité des pays de l'UE, les émissions restent cependant très disparates d'un pays à l'autre avec par exemple 141 gCO2/km en Allemagne, 132 gCO2/km en Espagne et 118 g/km au Danemark. La France garde sa place au sein des pays les moins émetteurs avec des émissions moyennes de 124 gCO2/km.

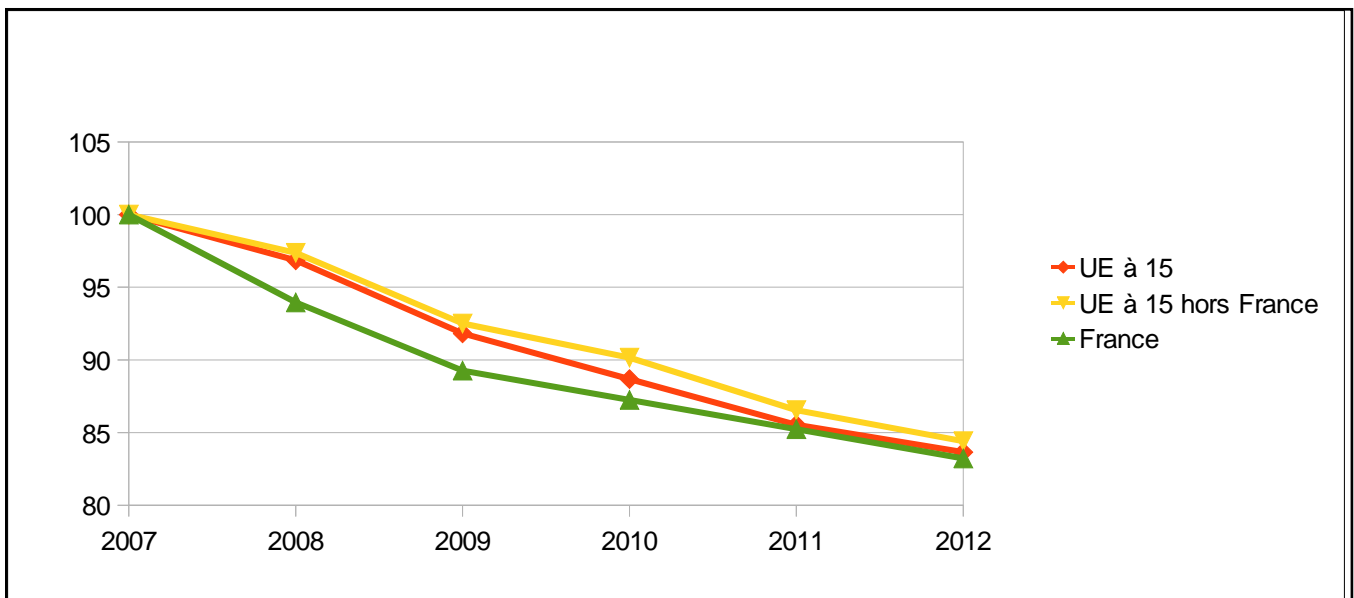
Entre 2007 et 2008, la France a connu un taux de croissance plus fort que la moyenne européenne hors France (-6 % contre -2,6 %). On peut imputer pour une bonne part cette différence à la mise en place du bonus-malus en 2008, avant que les autres pays n'instaurent des dispositifs visant à réduire les émissions de CO2. Par la suite, entre 2008 et 2012, le taux de croissance moyen des émissions de CO2 est de -3,5 % dans l'UE, alors qu'il était de -1,3 % entre 2004 et 2008. Cette accélération de la baisse peut s'expliquer par les objectifs européens qui ont été fixés par le Parlement en décembre 2008, à savoir, ramener les émissions à un taux moyen de 130 gCO2/km à l'horizon 2015 et de 95 gCO2/km à l'horizon 2020. La plupart des pays européens ont d'ailleurs adopté entre 2009 et 2011 différents systèmes visant à réduire les émissions de CO2. Une autre explication peut être apportée par les conditions conjoncturelles : la crise économique, et la hausse du prix du carburant (cf. encadré 2). De plus, afin de soutenir l'activité automobile dans le contexte de crise économique, de nombreux pays européens ont mis en place des dispositifs de prime à la casse. Ces dispositifs s'accompagnent généralement de conditions d'émissions de CO2 comme en Italie où une prime pouvant aller jusqu'à 5 000 euros est accordée à l'achat d'un VP émettant moins de 130 gCO2/km (diesel) ou 140 gCO2/km (autres carburants).

Graphique 3 : Evolution des émissions moyennes de CO2 en Europe (en gCO2/km)



Source : ADEME

Graphique 4 : Evolution des émissions moyennes de CO2 en Europe (base 100 en 2007)



Source : ADEME, Calculs CGDD

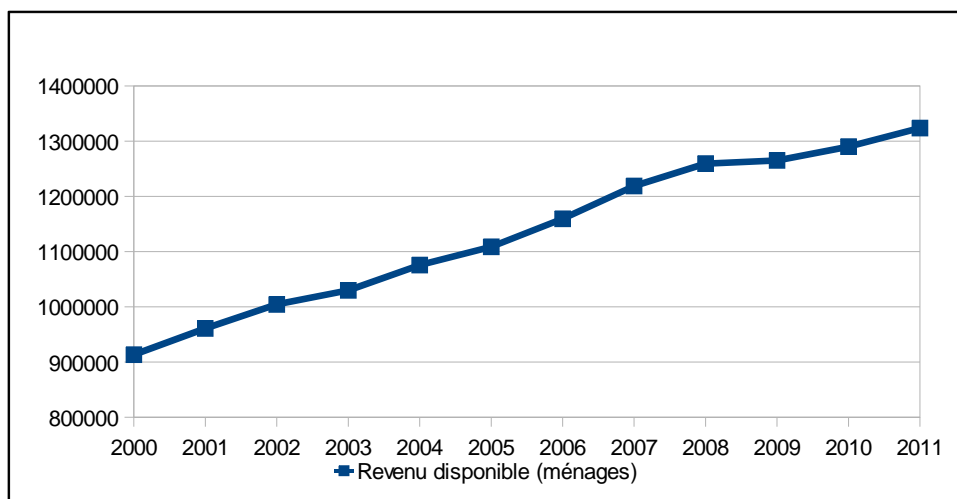
Cependant, selon une étude réalisée à la demande de la Commission européenne⁷, un tiers de la baisse des émissions de CO2 observée depuis 2002 serait dû à une optimisation des conditions dans lesquelles les tests sont réalisés (pneus spéciaux, sol extrêmement lisse, ...) et qui ne correspondent pas à une utilisation normale des véhicules. On peut donc penser qu'il y aurait également une part de baisse « artificielle » dans les émissions moyennes enregistrées⁸.

Encadré 2 : Le contexte économique

Le choix des ménages en termes de véhicules a été influencé par deux causes conjoncturelles :

- La crise économique dont les effets se font ressentir depuis le milieu de l'année 2008 a pu, par « effet richesse », peser sur les choix des consommateurs, en les poussant à acquérir des modèles moins coûteux (et donc bien souvent plus petits et moins émetteurs, la consommation d'un véhicule étant liée à sa masse), en particulier entre 2008 et 2009. Elle a donc en toute vraisemblance amplifié la déformation de la structure des immatriculations au bénéfice des véhicules plus sobres en émissions de CO2. On constate l'« effet richesse » sur le graphique suivant, avec une rupture dans l'évolution du revenu disponible entre 2008 et 2009.

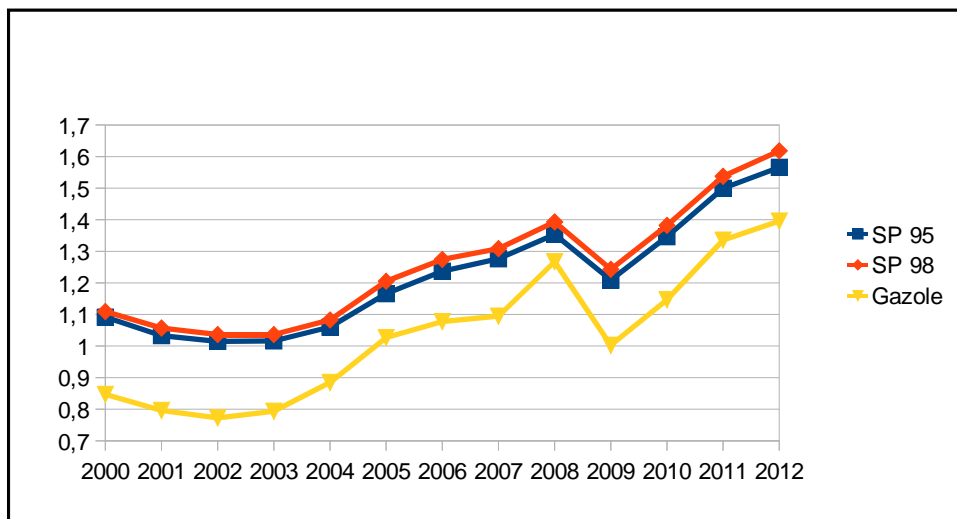
Graphique c : Revenu disponible brut des ménages en valeur (en M€ courants)



Source : INSEE

- La forte hausse du prix des carburants sur la période a certainement joué un rôle dans l'orientation des automobilistes en faveur de véhicules neufs moins émetteurs.

Graphique d : Evolution des prix du carburant en France (en € TTC courants/L)



Source : SOeS

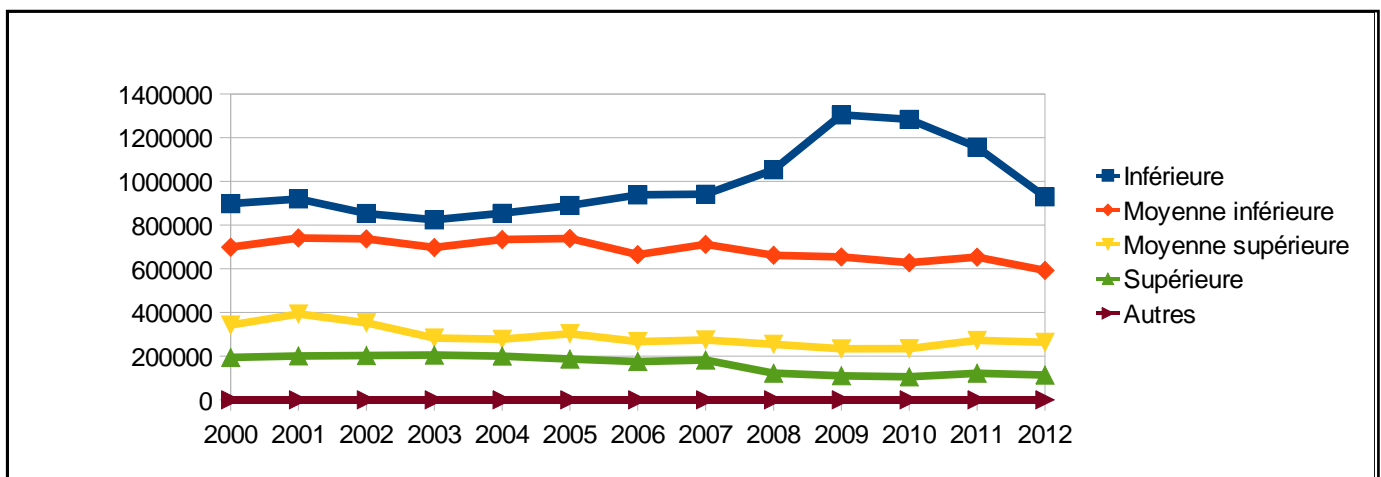
c) Les immatriculations selon la gamme et la motorisation

La baisse des émissions de CO₂, en particulier dans les deux ans qui ont suivi la mise en place du dispositif d'écopastille est en particulier liée à une modification de la structure des ventes de véhicules particuliers, tant au niveau de la gamme que de la motorisation.

▲ *Immatriculations selon la gamme*

Quelle que soit la gamme à laquelle on s'intéresse, les niveaux d'immatriculations sont relativement stables avant 2008 (cf. graphique 5). En revanche, à partir de 2008, la gamme inférieure se différencie nettement des autres tendances. En effet, entre 2008 et 2009, ses immatriculations croissent fortement (+ 24 points). Cette évolution, qui avait déjà été amorcée entre 2007 et 2008 (+ 12 points), est le résultat de plusieurs effets : tout d'abord le dispositif d'écopastille mis en place en 2008 a incité les ménages à se tourner vers des modèles plus sobres en émissions de CO₂. De plus, des conditions conjoncturelles ont joué sur le choix des ménages avec en particulier un « effet richesse » (cf b) émissions de CO₂). Cela s'est donc traduit par une descente en gamme, en faveur des véhicules de type inférieur, qui sont plus petits et moins émetteurs. Par ailleurs l'augmentation des parts de marché de cette gamme correspond en partie à l'augmentation des immatriculations totales. En effet l'effet de subvention (cf a) évolution des immatriculations totales de VP) a logiquement favorisé des véhicules peu émetteurs en CO₂. Le nombre d'immatriculations de la gamme inférieure se stabilise ensuite en 2010 puis diminue progressivement pour retrouver en 2012 un niveau proche de celui de 2007. Cette même tendance se retrouve encore une fois dans les immatriculations totales, avec une baisse moins progressive.

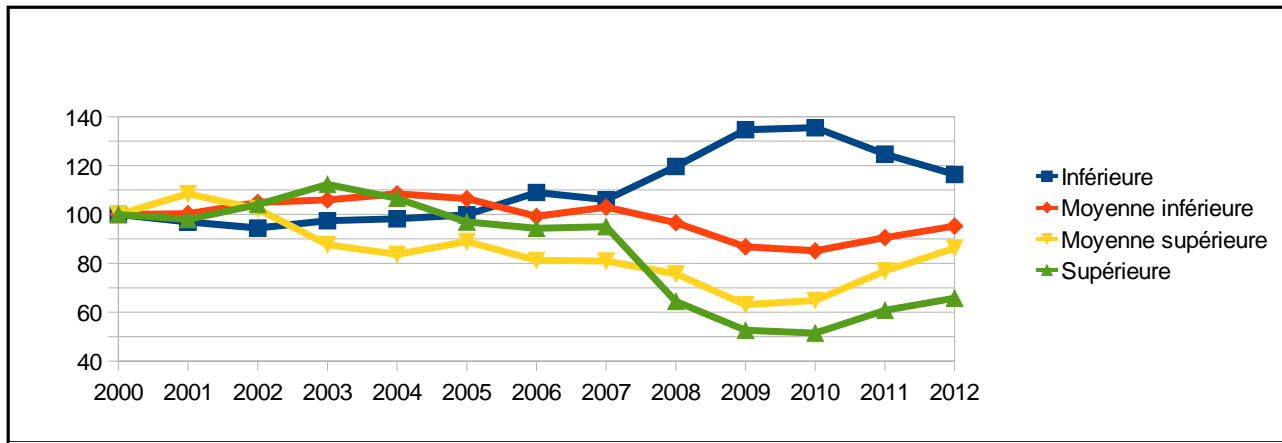
Graphique 5 : Nombre d'immatriculations des véhicules particuliers selon le la gamme



Source : CCFA

Les variations relatives des parts de marché par gamme mettent plus nettement en évidence la descente en gamme qui a eu lieu entre 2007 et 2009 (graphique 6). Les parts de marché de la gamme inférieure ont augmenté tandis que celles de la gamme supérieure ont fortement diminué. Entre 2007 et 2010 les ventes des gammes moyennes ont également connu une baisse même si celle-ci est relativement plus faible. Cependant, entre 2010 et 2011, cette tendance s'inverse pour toutes les gammes : la baisse des immatriculations totales est donc surtout due à une diminution des ventes de véhicules de la gamme inférieure.

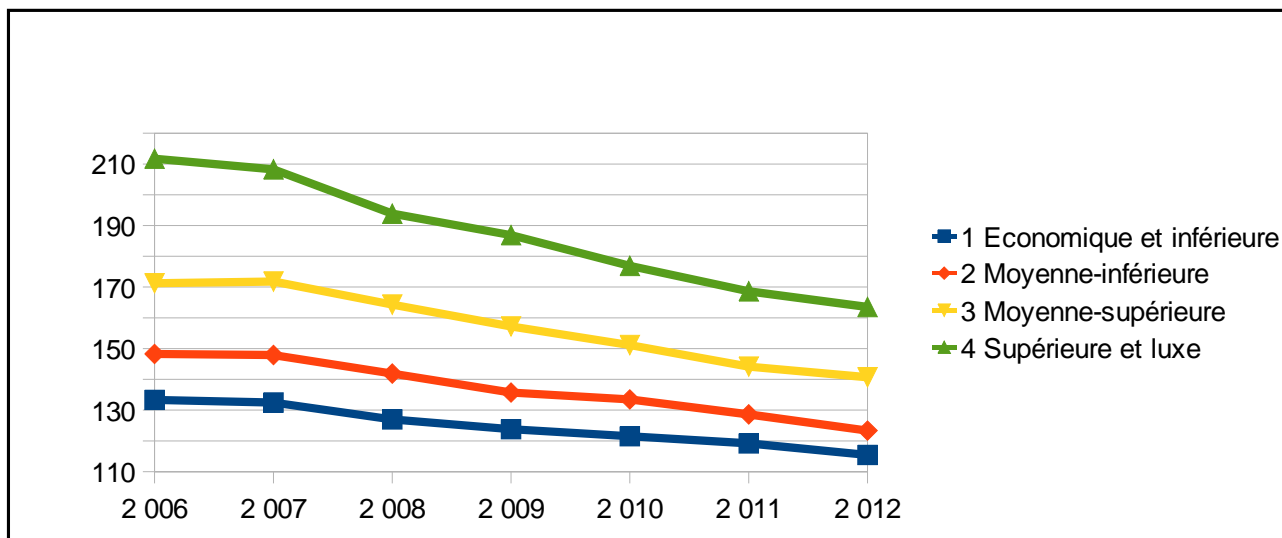
Graphique 6 : Evolution des parts de marchés des différentes gammes de véhicules particuliers (base 100 en 2000)



Source : CCFA, calculs CGDD

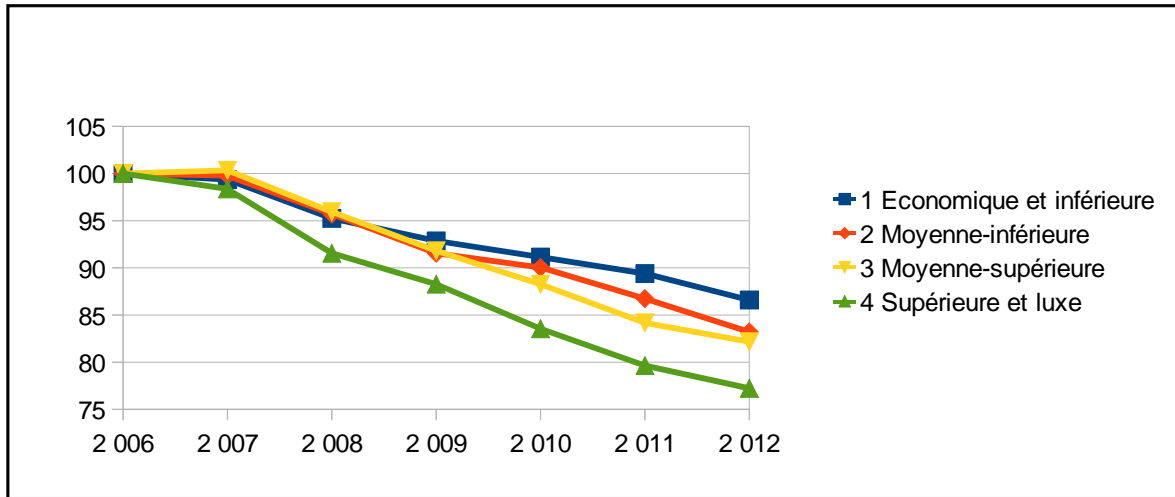
La baisse des émissions est donc due en grande partie à la déformation de la structure du parc, mais pas uniquement, comme le montre le graphique 7. Au sein de chaque gamme, les émissions ont fortement diminué depuis 2008, en particulier dans les classes supérieures et moyennes supérieures. Le gain en termes d'émissions se répartit donc entre la descente en gamme et le progrès technique qui permet une sobriété plus importante des véhicules (c'est d'ailleurs ce deuxième facteur qui explique la plus grande partie de la réduction des émissions de CO₂)⁹.

Graphique 7 : Evolution des émissions moyennes de CO2 des véhicules particuliers selon la gamme



Source : CCFA

Graphique 8 : Evolution des émissions moyennes des véhicules particuliers par gamme (base 100 en 2006)

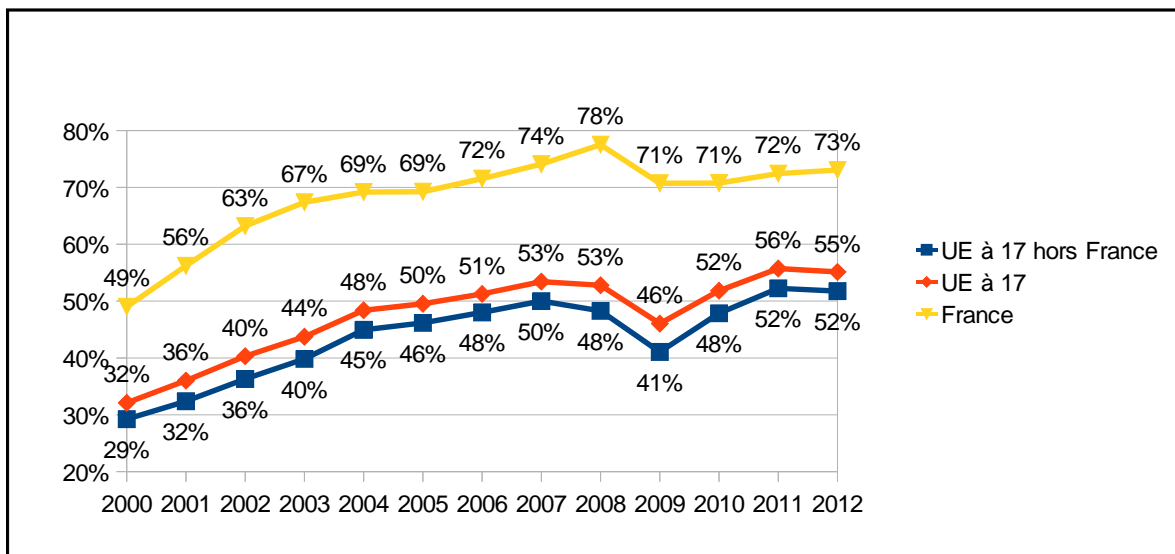


Source : CCFA

▲ Immatriculations selon la motorisation

Le graphique 9 retrace l'évolution du taux de diésélisation en Europe et en France dans les années 2000. La part de véhicules à moteur diesel en France a augmenté de 4 points entre 2007 et 2008 alors que dans le reste des pays européens il a baissé en moyenne de 2 points. On peut imputer cette différence au dispositif d'écopastille : puisque les voitures à moteur diesel consomment relativement moins de carburant que les voitures essence, le dispositif a incité les ménages à se reporter vers des véhicules diesel. Cependant, l'évolution du taux de diésélisation dans les années suivantes semble montrer que le bonus malus n'a pas eu le même effet incitatif après 2008. La forte baisse entre 2008 et 2009 qui s'observe dans tous les pays européens s'explique par les effets de la crise : les ménages se sont tournés vers des petits modèles moins coûteux, dans la gamme inférieure, où les voitures sont plus majoritairement à moteur essence. Ensuite, si le taux de diésélisation remonte progressivement en France, la croissance est cependant plus faible que dans les autres pays européens : les taux étant en moyenne moins élevés dans ces pays, la marge de croissance est plus grande et en considérant les objectifs européens fixés fin 2008, il est logique de retrouver un report vers des moteurs à diesel plutôt qu'à essence.

Graphique 9 : Evolution du taux de diésélisation des immatriculations de VP neufs en Europe et en France



Source : CCFA

d) Les immatriculations sur le marché de l'occasion

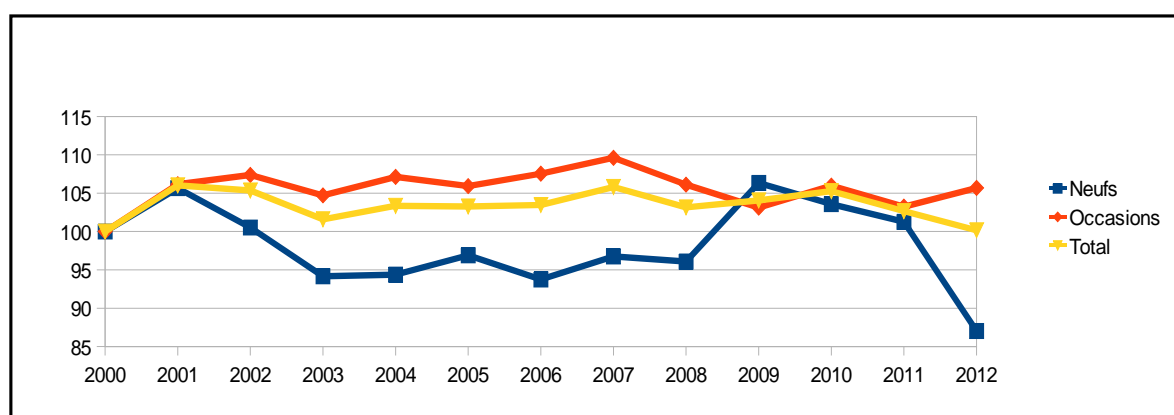
En favorisant l'achat de véhicules neufs, le dispositif d'écopastille aurait pu impacter les ventes de véhicules d'occasion. Le tableau et les graphiques suivants mettent en lumière l'évolution des immatriculations de véhicules neufs et d'occasion en France et le commerce extérieur de voitures d'occasion avec l'Europe sur les dernières années.

Tableau 1 : Immatriculations de VP neufs et d'occasion en France

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Neufs	2 064 543	2 050 283	2 269 011	2 210 186	2 160 928	1 857 013
Evolution	3,20 %	-0,69 %	10,67 %	-2,59 %	-2,23 %	-14,06 %
Occasions	5 570 764	5 393 043	5 240 574	5 385 881	5 247 010	5 370 806
Evolution	1,92 %	-3,19 %	-2,83 %	2,77 %	-2,58 %	2,36 %
Total	7 635 307	7 443 326	7 509 585	7 596 067	7 407 938	7 227 819
Evolution	2,27 %	-2,51 %	0,89 %	1,15 %	-2,48 %	-2,43 %

Source : SoeS

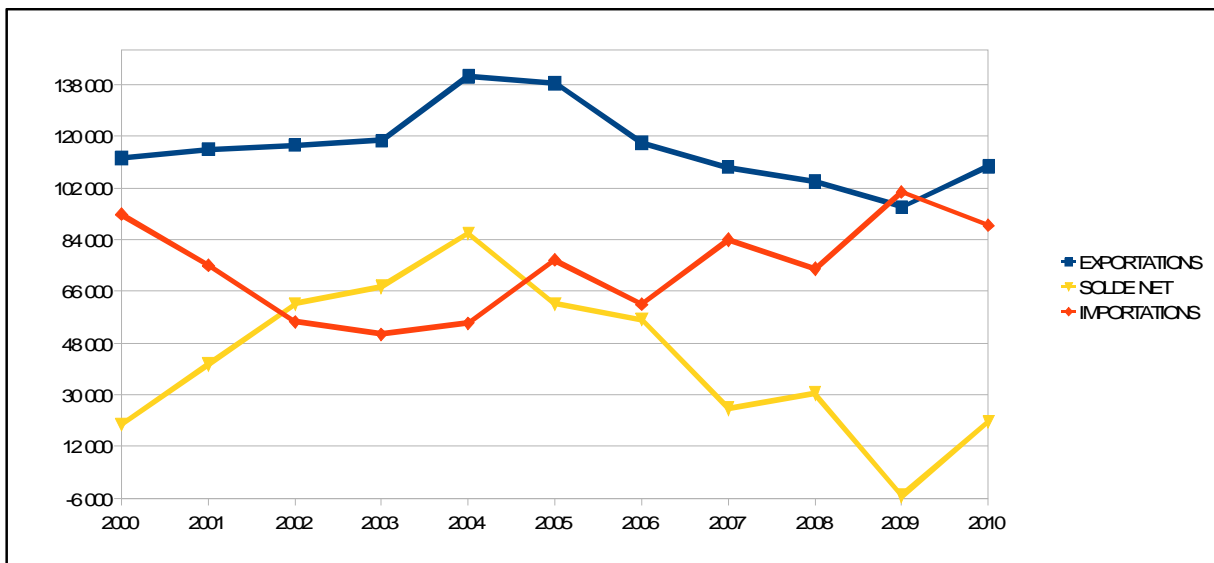
Graphique 10 : Immatriculation des VP neufs et d'occasion en France (base 100 en 2000)



Source : SOeS

Les immatriculations de voitures d'occasion ont baissé de 3 points en 2009 alors que les ventes de voitures neuves ont augmenté de 10 points. Le dispositif de prime à la casse mis en place fin 2008 semble donc avoir incité certains ménages à acquérir un véhicule neuf plutôt que d'occasion. A noter que sur moyenne période on observe en revanche une corrélation positive entre les immatriculations de véhicules neufs et d'occasion (cf. équation économétrique consignée en annexe V qui met en évidence une élasticité de 0,13 entre les immatriculations de véhicules neufs et d'occasion sur la période 1998/2012).

Graphique 11 : Importations et exportations de VP d'occasion



Source : CCFA

Le dispositif bonus-malus n'a pas eu non plus d'effet notable sur les exportations nettes de voitures d'occasion : on observe la même tendance sur les années 2007 à 2010 avec le dispositif d'écopastille que de 2004 à 2007, années antérieures au dispositif. Alors que l'achat d'un plus grand nombre de véhicules neufs aurait pu jouer à la hausse sur le nombre d'exportations nettes de véhicules d'occasion, c'est plutôt l'évolution inverse qui est observée ici. En tout état de cause, les volumes en jeu sont faibles par rapport aux immatriculations de VP d'occasion.

2. Déterminants des choix de véhicules et scénario tendanciel

a) Déterminants structurels du choix de véhicule

Les déterminants théoriques classiques de la demande de véhicules particuliers neufs sont les suivants :

- le coût global (achat, entretien et exploitation) du véhicule ;
- les caractéristiques du véhicule (taille, vitesse, confort, image...) ;
- les caractéristiques socio-démographiques du ménage acquéreur (y compris son revenu), ainsi que ses habitudes de consommation.

L'objectif du dispositif est d'agir sur la première variable, à savoir le coût global de véhicule, et plus particulièrement son coût d'acquisition. Plus précisément, le but du dispositif est de corriger la « myopie » des consommateurs quant au coût global du véhicule sur sa durée de vie. En effet, ces derniers ne prendraient pas en compte l'ensemble des dépenses futures liées à l'utilisation du véhicule, au premier rang desquelles les dépenses de carburant, faisant apparaître les véhicules plus consommateurs de carburants artificiellement moins chers. Empiriquement, une étude américaine¹⁰ montre que les ménages ne prendraient en compte les dépenses de carburant futures que sur un horizon de 3 à 5 ans. En abaissant le prix d'achat du véhicule, le dispositif permet de corriger cette myopie des consommateurs.

b) Analyse coûts avantages

Une analyse coûts-avantages est ici utilisée afin d'évaluer les effets du dispositif d'écopastille. Celle-ci permet d'identifier les principaux coûts et bénéfices du dispositif en comparant la situation observée avec le système du bonus-malus à une situation de référence sans le dispositif que l'on définira dans la sous-partie suivante.

Plus précisément, pour l'établissement du bilan socio-économique, on retient les coûts suivants :

- ⤴ la perte d'utilité des consommateurs : elle est liée à leur choix de descente en gamme par rapport à leurs habitudes d'achat antérieures (voir encadré 3) ;
- ⤴ le coût d'opportunité des fonds publics : le déficit du dispositif¹¹ et le manque à gagner pour l'Etat lié à la baisse des recettes de TICPE associée à de moindres consommations de carburant doivent être compensés par d'autres prélèvements. Le coefficient utilisé dans l'étude est de 1,3, conformément au rapport du Plan de 2005 sur la révision du taux d'actualisation des investissements publics ;
- ⤴ les effets en termes de pollution locale : le dispositif d'écopastille peut favoriser les véhicules à moteur diesel, plus sobres en émissions de CO₂. Or, à âge égal, la pollution locale émise par un véhicule diesel est plus nocive que celle émise par un véhicule essence. Le rapport CCTN 2012 permet de monétariser ces effets en donnant des valeurs de référence pour les émissions de polluants liés à la circulation routière.

... et les avantages suivants :

- ⤴ les économies de carburants : on valorise la baisse de la consommation de carburant sur la durée de vie des véhicules particuliers neufs, en retirant la partie de ces économies (sur 4 ans) déjà « internalisée » par les consommateurs et donc intégrée dans la variation d'utilité estimée supra.
- ⤴ la baisse des émissions de CO₂ : le Centre d'Analyse Stratégique (2008), a proposé une valeur tutélaire du carbone égale à 32 euros/tCO₂ jusqu'en 2010, puis croissant à un taux de 5,8 % par an jusqu'à 2030. Cette valeur permet de monétariser les gains du dispositif bonus-malus en termes d'émissions de CO₂. Ce gain est évalué sur toute la durée de vie du véhicule et le taux de croissance annuel du prix du carburant utilisé est de 2,4 %¹².

En outre, on prend en compte dans l'analyse le fait que le dispositif entraîne un « effet rebond » : la baisse de la consommation unitaire des véhicules abaisse leur coût d'utilisation au kilomètre parcouru et induit donc un surplus de circulation. Cet effet est modélisé comme l'élasticité-prix au kilomètre parcouru, dont une valeur moyenne de -0,2 a été proposée en 2008 par l'INRETS. On évalue également le surplus de circulation lié aux véhicules supplémentaires, qui n'auraient pas fait partie du parc sans le dispositif d'écopastille. Ces deux surplus de circulation induisent des coûts environnementaux et sociaux qui ne sont couverts qu'en partie par les prélèvements sur les circulations routières (en particulier péages et TICPE).

Tableau 2 : Bilan de la couverture des coûts associés au trafic routier (en €/km)

C O U T S	VP essence	VP diesel
Environnement	1,34	1,92
Dont CO ₂	0,63	0,63
Dont Pollution locale	0,50	1,08
Dont bruit	0,21	0,21
Insécurité	2,84	2,84
Congestion	5,96	5,96
Usage de l'infrastructure	0,66	0,66
Total	10,80	11,40
P R E L E V E M E N T S		
TICPE	4,68	2,84
Péages autoroutiers	0,98	0,98
Autres taxes	0,78	0,78
Total	6,45	4,65
BILAN	-4,35	-6,75

Source : CCTN 2012

Cependant, on peut supposer que la circulation supplémentaire induite par le dispositif correspond en partie à un report modal : certains trajets supplémentaires qui sont effectués en véhicules particuliers en situation de bonus malus auraient été réalisés en transports en commun sans ce dispositif. On peut donc également valoriser l'effet positif de ce report modal qui permet de réduire les subventions versées aux transports en commun de courte distance (TER, transports collectifs urbains). Celles-ci sont évaluées à 6 €/veh.km de circulation supplémentaire VP.

Tableau 3 : Effet « Report modal » du dispositif

Subvention aux transports collectifs de courte distance (en M€)	Nombre de voyageurs.km (millions)	Subvention au voyageur.km (en c€)	Nombre de voyageurs moyen par VP	Part des trajets courte distance	Part de report modal	Subvention au véh.km (en c€)
6 503	50 300	13	1,3	70 %	50 %	6

Source : Calcul CGDD, Comptes des transports, 2011

En revanche, ne sont pas explicitement pris en compte les transferts de ressources, qui s'annulent dans un bilan pour la collectivité: les transferts liés aux diverses taxes (TIPP et TVA) ; les transferts liés au dispositif même de bonus-malus et de super bonus. En outre, les effets sociaux du dispositif, en particulier ceux liés à un soutien de l'activité du secteur automobile, n'ont pas été valorisés.

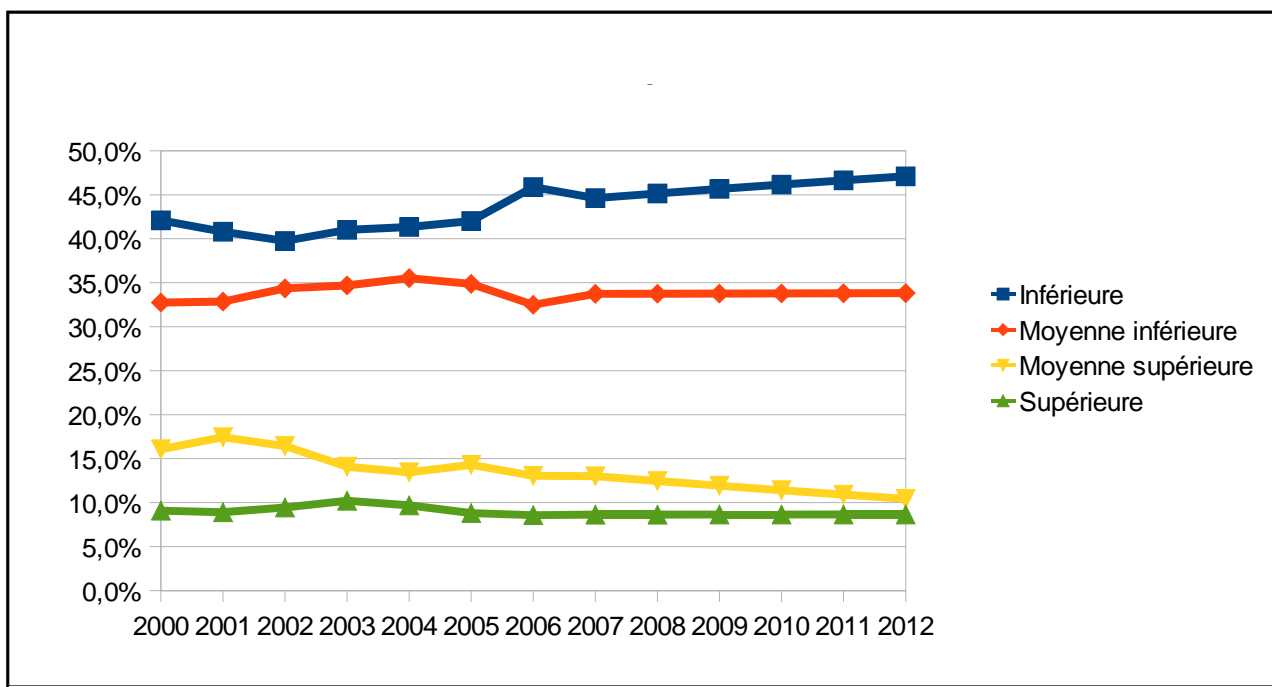
c) Définition du scénario de référence

Afin d'évaluer l'impact du dispositif d'écopastille, il convient de définir un « scénario de référence » pour les années 2008-2012 afin d'isoler l'effet propre du dispositif des effets d'une part conjoncturels (mentionnés ci-avant), d'autre part structurels – tendance à la diésélisation, progrès technique-. La méthode retenue pour construire cette situation de référence se fonde sur des études économétriques et sur une comparaison de la situation française avec la situation européenne.

Les principales hypothèses pour construire le scénario de référence sont les suivantes :

- ▲ Les émissions de CO₂ en situation de référence sont calculées à partir d'une étude économétrique réalisée par le CGDD (cf. annexe 4) qui évalue l'évolution des émissions en fonction du prix du carburant : on trouve une élasticité de -0,35. Avec ce scénario de référence les émissions moyennes de CO₂ en 2012 auraient été de 132 gCO₂/km et environ 32 % de la baisse observée serait donc imputable au dispositif du bonus malus, le reste s'expliquant par des facteurs tels que le progrès technique ou l'évolution des préférences.
- ▲ les immatriculations et le parc en situation de référence sont calculés à partir d'études économétriques réalisée par le CGDD qui évaluent l'évolution des immatriculations et du parc en fonction du prix moyen des véhicules particuliers : les élasticités sont respectivement de -1,7 et de -0,15¹³.
- ▲ Pour l'année 2008, on utilise le taux de diésélisation de 2007 multiplié par le taux de décroissance observé en Europe (hors France). En effet, entre 2007 et 2008 l'évolution du taux de diésélisation en France est nettement différenciée de celle des autres pays européens, certainement du fait du dispositif d'écopastille. Cependant entre 2009 et 2012, le taux français évolue de manière similaire au taux européen, avec une forte baisse entre 2008 et 2009 puis un retour à une tendance à la hausse. On choisit donc de garder le même taux en situation de référence qu'en situation avec bonus-malus pour les années 2009 à 2012.
- ▲ La répartition par gamme des immatriculations de VP en situation de référence est obtenue en prolongeant l'évolution des répartitions observées pour les années antérieures au dispositif (entre 2000 et 2007)¹⁴ (cf. Graphique 12).

Graphique 12 : Parts de marché des gammes de VP en scénario de référence



Source : Calculs CGDD

Encadré 3 : Calcul de la variation d'utilité des automobilistes (hors effet transfert financier)

L'évaluation de la variation d'utilité pour les automobilistes liée à la mise en place du dispositif ne peut être mesurée simplement. Elle peut être approchée par la descente en gamme. Le dispositif incite en effet les consommateurs à l'achat de véhicules plus petits et à la motorisation moins puissante que les véhicules que les ménages auraient acquis « spontanément ». Dans ce cas, le dispositif entraîne vraisemblablement une perte d'utilité compensée par le transfert financier constitué par un bonus plus élevé ou un malus moins élevé. Il s'agit donc d'associer une perte d'utilité liée au passage d'une gamme à l'autre, qui peut être appréciée à partir de la valeur du bonus (ou malus) moyen des gammes concernées. Un majorant de la perte d'utilité associée à cette descente en gamme pourrait être approché par la différence de bonus (ou malus) entre les deux gammes.

Par exemple, pour un consommateur qui souhaitait acheter une voiture dans une gamme A et qui, à cause du dispositif, choisit d'acheter une voiture dans une gamme B, on peut considérer que la perte d'utilité associée est inférieure ou égale à la différence entre le bonus B et le bonus A (A et B étant algébriques, positif pour un bonus, négatif pour un malus, pour que le raisonnement s'applique à toutes les situations). Cette appréciation de l'utilité associée à l'usage d'un véhicule prend également en compte le poste de dépense lié aux achats de carburant, mais de manière partielle. Comme cela a déjà été mentionné, les études¹⁵ montrent qu'en général les consommateurs ne valorisent les coûts d'usage non pas sur la période totale de possession du véhicule mais uniquement sur les premières années, de 3 à 5 ans (on retiendra 4 dans l'évaluation quantitative).

Dans le cas où le dispositif n'a pas d'impact sur le choix de la gamme par le consommateur, on peut considérer que la variation d'utilité est nulle. Pour les consommateurs dont le choix initial se serait déjà porté sur des véhicules à faible consommation, le dispositif est simplement une aubaine, leur utilité n'est pas modifiée et leur gain financier augmente du niveau du bonus. Symétriquement, dans le cas d'acheteurs qui ne changent pas leur choix et le portent sur un modèle fortement émetteur, il n'y a pas de diminution d'utilité, simplement leur investissement augmente du malus.

Avec cette approche, on détermine donc un majorant de la perte d'utilité. Si l'on suppose que la perte d'utilité se répartit de façon homogène au sein d'une gamme d'acheteurs, son montant étant nul pour un automobiliste indifférent entre les deux gammes considérées, la perte d'utilité moyenne serait la moitié de cette perte maximale. Pour être homogène avec l'approche retenue pour la définition du scénario de référence, il est proposé de mettre au débit du dispositif la part revenant au bonus-malus.

Par ailleurs, on prend en compte deux autres paramètres dans le calcul de la variation d'utilité :

- ⤴ le surplus d'utilité pour les automobilistes qui, ayant acquis un véhicule moins consommateur en carburants, peuvent circuler davantage qu'en situation de référence¹⁶ ;
- ⤴ La perte d'utilité pour les automobilistes qui en situation de référence n'auraient pas acheté de nouveau véhicule, mais qui y ont été incité par l'effet de subvention nette du dispositif.

3. Bilan du dispositif d'écopastille

Les analyses précédentes permettent de définir la part de la baisse des émissions de CO₂ qui est induite par le dispositif d'écopastille, l'autre partie étant imputable aux facteurs suivants : la hausse du prix du baril ; la crise économique ; enfin, la tendance à la baisse des émissions unitaires observée ces dernières années (combinaison de l'évolution des préférences des individus et du progrès technique). Sur ces bases, la partie suivante propose une évaluation du dispositif couplé de bonus-malus et de superbonus sur les années 2008 à 2012 suivant les piliers économique et environnemental synthétisés ensuite par un bilan socio-économique du dispositif.

a) Pilier économique

➤ Bilan budgétaire

L'application stricte du barème du dispositif aux immatriculations fait apparaître un déficit pour les 4 premières années de l'étude, et plus particulièrement en 2009, où le déficit a atteint son maximum avec une valeur de **625 M€**¹⁷. Plusieurs raisons expliquent pourquoi l'équilibre initialement visé n'a pas été atteint. D'abord, les comportements des agents économiques semblent avoir été plus vertueux, plus réactifs, plus sensibles au signal-prix que ce que les modèles économiques avaient prévu. S'agissant de la première expérience mondiale de ce type, les modèles économiques ne pouvaient être calibrés qu'imparfaitement, sur l'observation de dispositifs de type « vignette annuelle » dont les effets sont apparemment différents de ceux d'un bonus-malus à l'achat. En réponse, les constructeurs ont adapté leurs gammes à la marge, compte-tenu de la nouveauté de la mesure afin de proposer des véhicules, en limite de seuil, permettant de bénéficier des bonus. Enfin, comme cela a déjà été mentionné, la hausse du prix du baril ainsi que le contexte de crise ont leur part de responsabilité dans la déformation de la structure des ventes, et donc du déficit budgétaire. Toutefois, le barème a été réajusté chaque année à partir de 2010, en poussant les seuils à la baisse, permettant ainsi de retrouver progressivement l'équilibre budgétaire, tout en continuant à stimuler une demande pour des véhicules de plus en plus sobres et le progrès technique pour les produire. Ce réajustement a été efficace sur le plan budgétaire, puisqu'en 2012, le dispositif d'écopastille est bénéficiaire d'environ **45,8 M€**¹⁸.

Tableau 4 : Bilan budgétaire du dispositif d'écopastille (en M€)

	2008	2009	2010	2011	2012
Bonus	555	807	455	308	174
Malus	-261	-181	-174	-191	-219
Superbonus	14	-	-	1,3	3,1
Total (déficit)	308	626	281	119	43
<i>Prime à la casse</i>	-	514	501	171	-

➤ Bilan sur le volume des immatriculations de voitures neuves

Le dispositif étant déséquilibré sur le plan budgétaire jusqu'en 2011 inclus, il peut donc s'apparenter à une forme de subvention à l'acquisition de véhicules neufs, en particulier de véhicules ouvrant droit à un bonus. Cet effet d'accroissement des ventes est cependant assez limité : en 2009, année pour laquelle il a été le plus important, avec une subvention moyenne de 272 € par véhicule, on trouve environ 77 800 véhicules supplémentaires¹⁹ pour un parc de 30 950 000 véhicules en circulation. De plus, cet effet sur les ventes est en tout état de cause limité dans le temps puisqu'en 2012 le bilan budgétaire est positif, la taille du parc est donc ramenée à sa taille d'équilibre hors « subvention ». On remarque par ailleurs qu'avec une élasticité de la vente de véhicules neufs au prix de -1,7, le nombre d'immatriculations supplémentaires induites par le dispositif de bonus-malus est équivalent au nombre de véhicules supplémentaires en circulation dans le parc (avec par exemple 62 000 immatriculations en plus en 2009). Les surplus de vente de véhicules neufs semblent donc être compensés ultérieurement par une sortie du parc de véhicules plus anciens.

b) Pilier environnemental

➤ Bilan sur les consommations et les circulations

Le dispositif a eu pour effet d'orienter les choix d'immatriculations vers des véhicules moins consommateurs et moins émetteurs de CO₂. En calculant les gains de consommation comme décrits dans la partie 2, on obtient un gain total de consommation de carburants de **2 milliards d'€** sur les cohortes de véhicules particuliers immatriculés de 2008 à 2012. Toutefois, l'effet direct du dispositif est à minorer de deux effets indirects : les circulations supplémentaires liées à l'« effet rebond » et l'augmentation du parc de véhicules particuliers (cf. partie 2).

➤ Bilan sur les émissions de CO₂

Comme cela a été illustré dans la première section, on enregistre une baisse sensible des émissions unitaires des immatriculations neuves. Le bénéfice environnemental a été évalué sur toute la durée de vie (15 ans par hypothèse) de chaque cohorte de véhicules immatriculés entre 2008 et 2012, et pour un parcours annuel moyen d'environ 12 700 km²⁰. Le gain en termes de CO₂ à mettre au bénéfice du dispositif sur les cinq années est de l'ordre de 14,6 MtCO₂ évité. Valorisées selon la chronique de prix du CO₂ proposée par le Centre d'Analyse Stratégique²¹ (soit 32 €/tCO₂ croissant au rythme de 5,8 %/an jusqu'en 2030), ces économies de CO₂ s'élèvent en termes monétaires à **527 M€**.

Les immatriculations supplémentaires imputées au dispositif d'écopastille représentent un coût en termes d'émissions de CO₂ dues à leur fabrication : d'après les estimations de l'Ademe, la production de véhicules est fortement émettrice de CO₂, avec environ 5,5 tonnes de CO₂ rejetées par tonne de véhicule. A partir de ces chiffres, les émissions de CO₂ induites par la construction des véhicules sur les cinq années de l'étude sont de l'ordre de 758 kilotonnes de CO₂ rejetées, soit 26 M€ (sur 5 ans).

Par ailleurs, les circulations supplémentaires liées à la fois à l'effet rebond et à l'effet d'accroissement du parc induisent également des émissions supplémentaires, qui sont valorisées à environ **111 M€** sur les cinq années étudiées.

Le bilan net des émissions de CO₂ reste donc largement positif, même en prenant en compte les deux effets négatifs cités, avec un montant de **390 M€**.

➤ Bilan sur les émissions de polluants locaux

Le dispositif a également eu des effets contraires en termes de pollution locale :

- l'effet rebond sur les circulations liées à la baisse du coût d'usage engendre des circulations et des émissions supplémentaires sur la durée de vie des véhicules ;
- l'effet de subvention à l'achat de véhicules neufs engendre également des circulations supplémentaires et des émissions supplémentaires²² ;
- enfin, en favorisant les véhicules diesel, le dispositif a contribué en théorie à un léger accroissement des émissions unitaires de polluants locaux, les seuils de la norme EURO IV étant plus élevés pour les véhicules roulant au diesel par rapport aux véhicules essence. Cependant cet effet n'aurait joué que pour l'année 2008 (cf partie 2), par ailleurs la mise en place de filtres à particules sur l'ensemble des véhicules diesel abaisse les différences entre les deux motorisations en termes de pollution locale.

c) Bilan socio économique

➤ Principaux résultats

Tableau 5 : Bilan socio-économique du dispositif

En millions d'euros		2008	2009	2010	2011	2012	Total	
Coûts	Perte d'utilité des automobilistes	-28	-73	-30	-13	-7	-152	
	COFP	Budget BM	-88	-188	-84	-35	0	-396
		TICPE	-82	-197	-134	-96	-120	-629
	Pollution locale		-61	0	0	0	0	-61
<i>Sous total</i>		-260	-458	-248	-144	-127	-1237	
Avantages	Consommation de carburant	276	461	407	372	480	1998	
	Emissions de CO2	68	164	112	81	102	527	
	COFP	0	0	0	0	14	14	
	<i>Sous total</i>		344	626	519	454	596	2539
Bilan hors effet rebond		85	168	271	310	469	1302	
Effet rebond	Circulations supplémentaires	-144	-349	-246	-186	-242	-1168	
	Ventes supplémentaires	-0,5	-2,4	-0,7	-0,2	0,1	-3,7	
Bilan avec effet rebond		-60	-184	24	123	227	130	
Report modal		131	316	223	168	217	1055	
Bilan avec effet rebond et report modal		70	132	247	291	444	1185	

Source : calculs CGDD

Ces résultats appellent les commentaires suivants :

- le bilan est largement positif sur les cinq années si l'on ne prend pas en compte l'effet rebond ; il devient toutefois négatif en prenant en compte l'effet rebond (sans comptabiliser l'effet du report modal) en 2008 et 2009 ;
- les premières années, le bilan est dégradé par le déséquilibre budgétaire du système d'écopastille qui est loin de l'équilibre budgétaire comme cela devait être le cas initialement. Le retour progressif à l'équilibre permet de réduire considérablement les coûts liés au dispositif et ce sont principalement les pertes en termes de TICPE qui pèsent de manière négative sur le bilan en 2011 et 2012 ;
- les avantages du dispositif sont en majorité constitués de gains associés à de moindres consommations de carburant : il s'agit des consommations non prises en compte par les possesseurs de véhicules (celles au delà de 4 ans). L'hypothèse de myopie précédemment évoquée apparaît ainsi comme une des principales justifications économiques du dispositif ;
- l'effet rebond pèse très lourdement sur le bilan global parce qu'il entraîne des circulations dont les coûts marginaux ne sont pas correctement internalisés par la fiscalité existante ; pour que le dispositif soit pleinement efficace, il faudrait que la fiscalité pesant sur les circulations routières soit relevée de manière à limiter l'accroissement induit des circulations (péages locaux pour la congestion, contribution climat énergie pour les gaz à effet de serre, etc.) et à réduire leur coût marginal pour la collectivité.
- L'effet positif du report modal compense presque l'effet rebond, et lorsqu'on l'inclut dans le calcul socio-économique, on retrouve un bilan positif chaque année. Il faut cependant noter que l'estimation de cet effet est probablement un majorant car l'hypothèse sous-jacente à ce calcul est que le report modal vers des circulations en véhicules particuliers correspond à une diminution des circulations des véhicules de transports collectifs de courte distance ; or la baisse du nombre de voyageurs n'est pas nécessairement répercutée intégralement sur le nombre de véhicules en circulation.

Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité est effectuée en faisant varier les hypothèses suivantes :

- ⤴ Analyse de sensibilité 1 : Tout en gardant le scénario de référence présenté dans la partie 2 de cette étude, on calcule ici le bilan socio-économique pour des émissions observées réduites d'un tiers de baisse « artificielle » (cf. partie 1.b.).
- ⤴ Analyse de sensibilité 2 : Les émissions de référence sont ici calculées à partir du taux moyen de décroissance observé en Europe (hors France) entre 2007 et 2012, soit une baisse moyenne de 3 % par an.
- ⤴ Analyse de sensibilité 3 : Les émissions de référence sont ici calculées à partir des taux de décroissance observés année par année en Europe (hors France)²³.
- ⤴ Analyse de sensibilité 4 : Le calcul de variation d'utilité présenté en référence ne prenant en compte que les mouvements intergammes, on réalise ici un calcul alternatif, en incluant forfaitairement des mouvements intragammes²⁴.

Tableau 6 : Analyse de sensibilité du dispositif (en M€)

	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Bilan avec effet rebond						
Scénario de référence	-60	-184	24	123	227	130
Analyse de sensibilité 1	-99	-203	-13	75	160	-81
Analyse de sensibilité 2	-61	-192	-22	86	118	-72
Analyse de sensibilité 3	-58	-193	-47	-1	60	-239
Analyse de sensibilité 4	-74	-248	4	120	240	42
Bilan avec effet rebond et report modal						
Scénario de référence	56	67	227	288	458	1097
Analyse de sensibilité 1	70	132	247	291	444	1185
Analyse de sensibilité 2	32	113	209	243	378	974
Analyse de sensibilité 3	69	124	201	254	336	983
Analyse de sensibilité 4	72	123	176	167	277	815

Source : Calculs CGDD

Le bilan total sur les cinq années permet de mettre en évidence une assez grande sensibilité lorsque l'on ne prend pas en compte le report modal. En particulier, l'analyse de sensibilité 3, avec les émissions de référence calculées à partir du taux de décroissance européen année par année, donne un résultat sensiblement différent du résultat central de l'étude, en grande partie car la part de la baisse des émissions imputée au bonus-malus est beaucoup plus faible. Avec le report modal, les bilans restent tous largement positifs²⁵.

Bibliographie

- 2013, CCFA, « Tableau de bord automobile n°33 – Année 2012 »
- 2013, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Dossier « Les externalités des différents modes de transport : identification et évaluation » *in* Les comptes des transports 2011, Tome 2
- 2012, ADEME, « Véhicules particuliers vendus en France »
- 2012, CCFA, « L'industrie automobile française »
- 2012, INSEE, « Le bonus/malus écologique : éléments d'évaluation », Insee Analyses
- 2012, ACEA « Overview of CO2 based motor vehicle taxes in the EU »
- 2010, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, « Une évaluation du bonus malus automobile écologique », Le point sur n° 53, CGDD
- 2009, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, « Dossier d'évaluation du dispositif d'écopastille », *in* Les comptes des Transports en 2008, Tome 2
- 2008, Kemel, « Influence de la hausse récente des prix des carburants sur la consommation automobile des ménages », INRETS/ENTPE
- 2008, Centre d'Analyse Stratégique, « La valeur tutélaire du carbone », Rapport du groupe d'experts présidé par A. Quinet
- 2005, Commissariat Général du Plan, "Révision du taux d'actualisation des investissements publics", Rapport du groupe d'experts présidé par D. Lebègue
- 2005, Greene, Patterson, Singh, Li « Feebates, rebates and gas-guzzler taxes: a study of incentives for increased fuel efficiency », Energy Policy
- 2002, F. Verboven, "Quality-based price discrimination and tax incidence: evidence from gasoline and diesel cars", Rand Journal of Economics, Vol.33, No. 2, pp 275-297
- 2001, MEDD, « Prix et demande de carburant », Document de Travail

Annexe I : Description du dispositif de bonus-malus

Barème du dispositif de bonus-malus (en euros)

Taux de CO2 (g/km)	Année d'acquisition					
	2008	2009	2010	2011	2012 < 31/07	2012 ≥ 01/08
≤ 20						
21-50	5000	5000	5000	5000	5000	7000
51-60						
61-85				800	400	550
86-90	1000	1000	1000			
91-95						
96-100				400	100	200
101-105						
106-110	700	700	500			
111-115						
116-120					0	0
121-125	200	200	100	0		
126-130			0			
131-135	0	0	0	0	0	0
136-140					0	0
141-145				0		
146-150	0	0	0		-200	-200
151-155				-200	-500	-500
156-160			-200			
161-165	-200	-200				
166-170					-750	-750
171-175				-750		
176-180			-750			
181-185	-750	-750			-1300	-1300
186-190						
191-195						
196-200					-2300	-2300
201-230				-1600		
231-240			-1600			
241-245	-1600	-1600				
246-250				-2600	-3600	-3600
250 <	-2600	-2600	-2600			

Pour les années 2008 et 2011, un superbonus de 300 € est accordé en plus à l'achat de véhicules bonussés, si dans le même temps un véhicule de plus de 15 ans est mis à la casse. En 2012, ce superbonus est passé à 200 €²⁶.

Montant de l'aide (en euros) pour les véhicules fonctionnant, exclusivement ou non, au moyen du gaz de pétrole liquéfié (GPL), du gaz naturel (GNV) ou combinant l'énergie électrique et une motorisation à l'essence ou au gazole (hybride)

Emissions (en g CO2/km)	Année d'acquisition ou de prise en location					
	2008	2009	2010	2011	2012 < 31/07	2012 ≥ 01/08
taux ≤ 20	5000	5000	5000	5000	5000	7000
20 < taux ≤ 50						5000
50 < taux ≤ 60					3500	4500
60 < taux ≤ 110	2000	2000	2000	2 000 (*)	2 000 (*)	2 000 à 4000 (*)
110 < taux ≤ 115				0	0	0
115 < taux ≤ 120						
120 < taux ≤ 125						
125 < taux ≤ 130						
130 < taux ≤ 135						
135 < taux ≤ 140						

* A compter de 2011, seuls les véhicules hybrides peuvent prétendre au bonus de 2 000 euros. Les véhicules GPL ou bicarburation perdent ce bonus. A compter d'août 2012, le montant de l'aide pour les véhicules hybrides électriques rejetant entre 51 g/km et 110 g/km de CO2 est de 10 % du montant de l'acquisition TTC avec un plancher à 2 000 euros et un plafond à 4 000 euros.

Annexe II : Évolutions des immatriculations et des émissions de CO2 en Europe

Tableau 1 : Evolution des immatriculations de véhicules particuliers en Europe

	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Allemagne	-1,8%	23,2%	-23,4%	8,8%	-2,9%
Italie	-13,3%	-0,1%	-9,3%	-10,8%	-19,8%
Royaume Uni	-11,3%	-6,4%	1,8%	-4,4%	5,3%
France	-0,7%	12,3%	-2,2%	-2,1%	-13,9%
Espagne	-28,1%	-17,9%	3,1%	-17,7%	-13,4%
Pays-Bas	-1,0%	-22,5%	25,0%	14,9%	-9,6%
Belgique	2,3%	-11,1%	15,0%	4,5%	-13,7%
Portugal	6,2%	-24,6%	38,8%	-31,3%	-37,9%
Grèce	-4,2%	-17,8%	-35,6%	-31,0%	-40,1%
Irlande	-18,5%	-62,1%	53,8%	1,7%	-11,6%
Danemark	-5,5%	-25,3%	35,7%	10,7%	1,1%
Luxembourg	2,7%	-9,7%	5,2%	0,4%	-13,7%
Autriche	-1,4%	8,8%	2,9%	8,4%	-5,7%
Suède	-17,0%	-16,0%	35,7%	5,3%	-8,4%
Finlande	13,6%	-36,8%	21,5%	17,5%	-15,3%
UE à 15	-8,4%	1,1%	-5,6%	-1,6%	-8,6%
UE hors France	-9,7%	-1,0%	-6,3%	-1,5%	-7,4%

Source : ACEA, Calculs CGDD

Tableau 2 : Evolution des émissions moyennes de CO2 des véhicules particuliers neufs en Europe

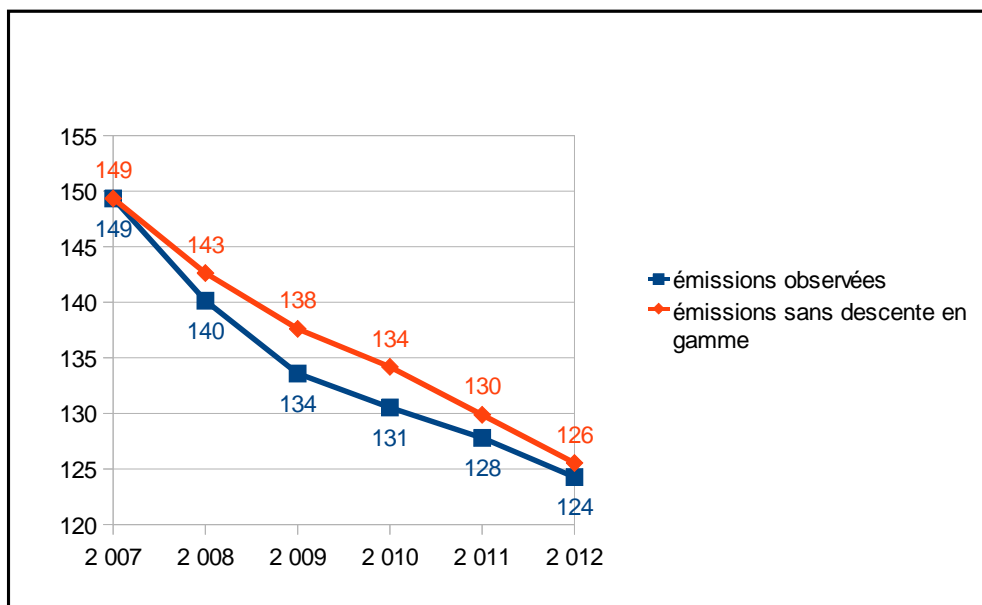
	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2007/2012	2008/2012	2002/2007	2004/2008
France	-6,0 %	-5,0 %	-2,3 %	-2,3 %	-2,4 %	-3,6 %	-3,0 %	-0,8 %	-2,2 %
Italie	0,0 %	-4,8 %	-4,3 %	-2,2 %	-1,5 %	-2,6 %	-3,2 %	-1,1 %	-0,3 %
Belgique	-2,6 %	-2,7 %	-4,8 %	-5,1 %	0,8 %	-2,9 %	-3,0 %	-0,8 %	-1,0 %
Espagne	-3,2 %	-5,3 %	-2,8 %	-2,9 %	-2,9 %	-3,4 %	-3,5 %	0,1 %	0,3 %
Royaume-Uni	-3,0 %	-5,7 %	-3,3 %	-4,8 %	-3,6 %	-4,1 %	-4,4 %	-1,1 %	-1,8 %
Allemagne	-2,9 %	-7,3 %	-0,7 %	-4,6 %	-2,8 %	-3,7 %	-3,9 %	-0,5 %	-1,0 %
Portugal	-3,5 %	-2,2 %	-4,4 %	-3,9 %	-4,0 %	-3,6 %	-3,6 %	-1,2 %	-1,2 %
Moyenne UE	-3,1 %	-5,2 %	-3,4 %	-3,5 %	-2,2 %	-3,5 %	-3,6 %	-0,9 %	-1,3 %
Moy UE-Frce	-2,6 %	-5,0 %	-2,5 %	-4,0 %	-2,5 %	-3,3 %	-3,5 %	-1,0 %	-1,3 %

Source : ADEME, calculs CGDD

Annexe III : Descente en gamme et progrès technique

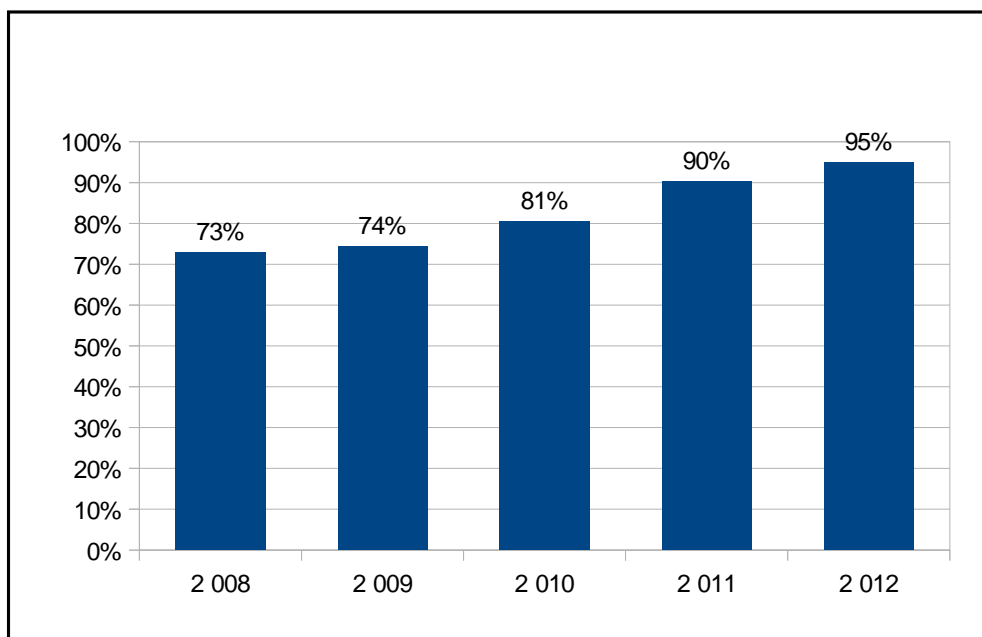
La baisse des émissions moyennes de l'ensemble du parc est obtenue par la combinaison des deux effets de descente en gamme et de baisse des émissions unitaires dans chaque segment. Les deux graphiques suivants illustrent cette répartition des gains en termes d'émissions. Avec la structure par gamme de 2007 et les performances par gamme de 2012, les émissions moyennes de CO₂ auraient été d'environ 126 gCO₂/km en 2012, contre 124 gCO₂/km observés. On remarque que la descente en gamme a beaucoup moins d'impact sur les dernières années de l'étude, ce qui correspond effectivement à une réduction des parts de marchés de la gamme inférieure après 2010 et donc logiquement à une plus faible importance de la descente en gamme dans la baisse des émissions de CO₂.

Graphique e : Evolution des émissions moyennes de CO₂ des véhicules particuliers, avec et sans descente en gamme



Source : CCFA, Calcul CGDD

Graphique f : Part des réductions d'émissions de CO₂ imputables au progrès technique



Source : CCFA, Calcul CGDD

Annexe IV : Analyse de sensibilité

1. Scénario de référence alternatif 1

Les émissions de références sont ici calculées à partir du taux moyen de décroissance en Europe (hors France) entre 2007 et 2012, soit une baisse de 3 % par an.

En millions d'euros		2008	2009	2010	2011	2012	Total	
Coûts	Perte d'utilité des automobilistes	-29	-45	-19	-10	-4	-107	
	COFP	Budget BM	-88	-188	-84	-35	0	-396
		TICPE	-83	-115	-81	-75	-61	-415
	Pollution locale		-62	0	0	0	0	-62
<i>Sous total</i>		-262	-348	-185	-120	-64	-979	
Avantages	Consommation de carburant		280	271	248	292	242	1334
	Emissions de CO2		69	96	68	63	51	348
	COFP	Budget BM	0	0	0	0	14	14
	<i>Sous total</i>		349	367	316	355	307	1695
Bilan hors effet rebond		87	19	131	235	243	716	
Effet rebond	Circulations supplémentaires	-148	-210	-153	-148	-125	-785	
	Ventes supplémentaires	-0,52	-1,42	-0,45	-0,17	0,07	-2,49	
Bilan avec effet rebond		-61	-192	-22	86	118	-72	
Report modal		131	316	223	168	217	1055	
Bilan avec effet rebond et report modal		69	124	201	254	336	983	

Source : Calculs CGDD

Le bilan socio-économique (hors effet rebond) reste positif, mais les gains sont globalement moins importants : les écarts d'émissions moyennes de CO2 entre la situation observée et celle de référence sont en effet moins élevés pour ce scénario, les gains en termes de consommation de carburants et d'émissions sont donc logiquement plus faibles²⁷.

2. Scénario de référence alternatif 2

Les émissions de références sont ici calculées à partir des taux de décroissance par année en Europe (hors France). Ces taux sont donnés dans le tableau 2 de l'annexe 2.

En millions d'euros		2008	2009	2010	2011	2012	Total	
Coûts	Perte d'utilité des automobilistes	-32	-29	-13	-4	-2	-79	
	COFP	Budget BM	-88	-188	-84	-35	0	-396
		TICPE	-92	-70	-51	-22	-27	-262
	Pollution locale		-69	0	0	0	0	-69
<i>Sous total</i>		-282	-287	-148	-61	-29	-806	
Avantages	Consommation de carburant		313	165	154	85	108	826
	Emissions de CO2		77	59	42	19	23	219
	COFP	Budget BM	0	0	0	0	14	14
	<i>Sous total</i>		390	224	197	104	144	1058
Bilan hors effet rebond		108	-63	49	43	116	252	
Effet rebond	Circulations supplémentaires	-165	-129	-96	-44	-56	-490	
	Ventes supplémentaires	-0,61	-0,87	-0,28	-0,05	0,03	-1,78	
Bilan avec effet rebond		-58	-193	-47	-1	60	-239	
Report modal		131	316	223	168	217	1055	
Bilan avec effet rebond et report modal		72	123	176	167	277	815	

Source : Calculs CGDD

Le bilan socio-économique (hors effet rebond) est de nouveau positif, à l'exception de l'année 2009. En effet, la baisse des émissions moyennes de CO2 a été particulièrement forte entre 2008 et 2009 en Europe hors France (-5 %), alors que par ailleurs le prix des carburants a baissé, ce qui conduit à garder les émissions stables entre 2008 et 2009 dans le scénario de référence utilisé pour l'étude. Cela explique la grande différence observée au niveau du bilan de l'année 2009²⁸.

3. Modification de la baisse observée

Tout en gardant le scénario de référence présenté dans la partie 2 de cette étude, on calcule ici le bilan socio-économique pour des émissions observées réduites d'un tiers de baisse « artificielle » (cf. partie 1.b.).

En millions d'euros		2008	2009	2010	2011	2012	Total	
Coûts	Perte d'utilité des automobilistes	-29	-73	-30	-13	-7	-152	
	COFP	Budget BM	-88	-188	-84	-35	0	-396
		TICPE	-54	-140	-96	-68	-83	-441
	Pollution locale		-61	0	0	0	0	-61
<i>Sous total</i>		-232	-401	-211	-116	-90	-1050	
Avantages	Consommation de carburant	184	327	293	265	331	1400	
	Emissions de CO2	45	116	81	58	70	370	
	COFP	0	0	0	0	14	14	
	Budget BM	0	0	0	0	14	14	
<i>Sous total</i>		230	444	373	323	414	1784	
Bilan hors effet rebond		-3	43	163	206	325	734	
Effet rebond	Circulations supplémentaires	-96	-245	-175	-132	-164	-812	
	Ventes supplémentaires	-0,34	-1,67	-0,52	-0,15	0,10	-2,60	
Bilan avec effet rebond		-99	-203	-13	75	160	-81	
Report modal		131	316	223	168	217	1055	
Bilan avec effet rebond et report modal		32	113	209	243	378	974	

Source : Calculs CGDD

Le bilan est globalement positif hors effet rebond mais les gains sont logiquement plus faibles : en réduisant la baisse observée, on réduit l'écart d'émissions en situation de référence et de bonus-malus.

4. Calcul alternatif de la variation d'utilité

Le calcul de variation d'utilité présenté dans cette étude ne prenant en compte que les mouvements intergammes, on réalise ici un calcul alternatif de ce paramètre, en incluant les mouvements intragammes²⁹.

En millions d'euros		2008	2009	2010	2011	2012	Total	
Coûts	Perte d'utilité des automobilistes	-45	-142	-53	-20	-10	-271	
	COFP	Budget BM	-85	-184	-82	-31	0	-382
		TICPE	-82	-197	-134	-96	-120	-629
	Pollution locale		-61	0	0	0	0	-61
<i>Sous total</i>		-274	-523	-268	-147	-130	-1343	
Avantages	Consommation de carburant	276	461	407	372	480	1998	
	Emissions de CO2	68	164	112	81	102	527	
	COFP	0	0	0	0	30	30	
	Budget BM	0	0	0	0	30	30	
<i>Sous total</i>		344	626	519	454	613	2556	
Bilan hors effet rebond		71	102	251	306	483	1213	
Effet rebond	Circulations supplémentaires	-144	-349	-246	-187	-242	-1169	
	Ventes supplémentaires	-0,37	-1,73	-0,52	-0,14	0,24	-2,53	
Bilan avec effet rebond		-74	-248	4	120	240	42	
Report modal		131	316	223	168	218	1055	
Bilan avec effet rebond et report modal		56	67	227	288	458	1097	

Source : Calcul CGDD

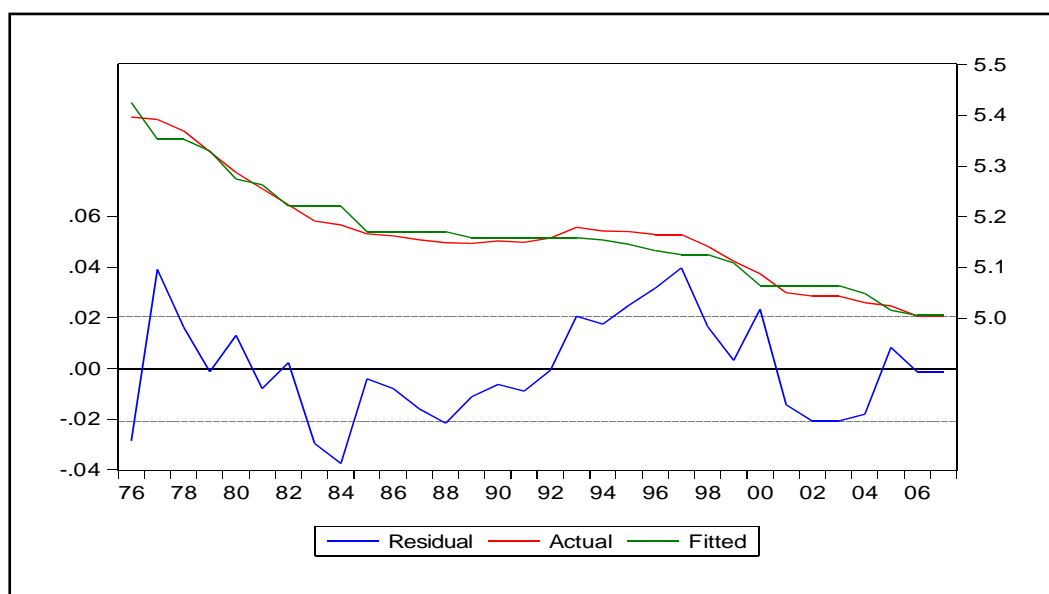
Le bilan est négativement impacté puisque la perte d'utilité est plus importante, mais il reste positif (hors effet rebond) et les ordres de grandeurs sont comparables au bilan principal.

Annexe V : Estimations économétriques

Corrélation entre les émissions unitaires de CO₂ des véhicules particuliers neufs et le prix du carburant, avec une élasticité de **-0,35** (variable « PMPC_REC_N » qui est égale au cumul des hausse des LOG du prix moyen du carburant).

Dependent Variable: LCU_MOY_VPN				
Method: Least Squares				
Date: 09/21/11 Time: 16:26				
Sample: 1976 2007				
Included observations: 32				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.285657	0.007432	711.2336	0.0000
PMPC_REC_N	-0.345449	0.025333	-13.63652	0.0000
PMPC_MAX_N	-1.130753	0.067059	-16.86210	0.0000
R-squared	0.963974	Mean dependent var		5.164178
Adjusted R-squared	0.961490	S.D. dependent var		0.105364
S.E. of regression	0.020677	Akaike info criterion		-4.830571
Sum squared resid	0.012398	Schwarz criterion		-4.693158
Log likelihood	80.28913	Hannan-Quinn criter.		-4.785022
F-statistic	387.9914	Durbin-Watson stat		1.021976
Prob(F-statistic)	0.000000			

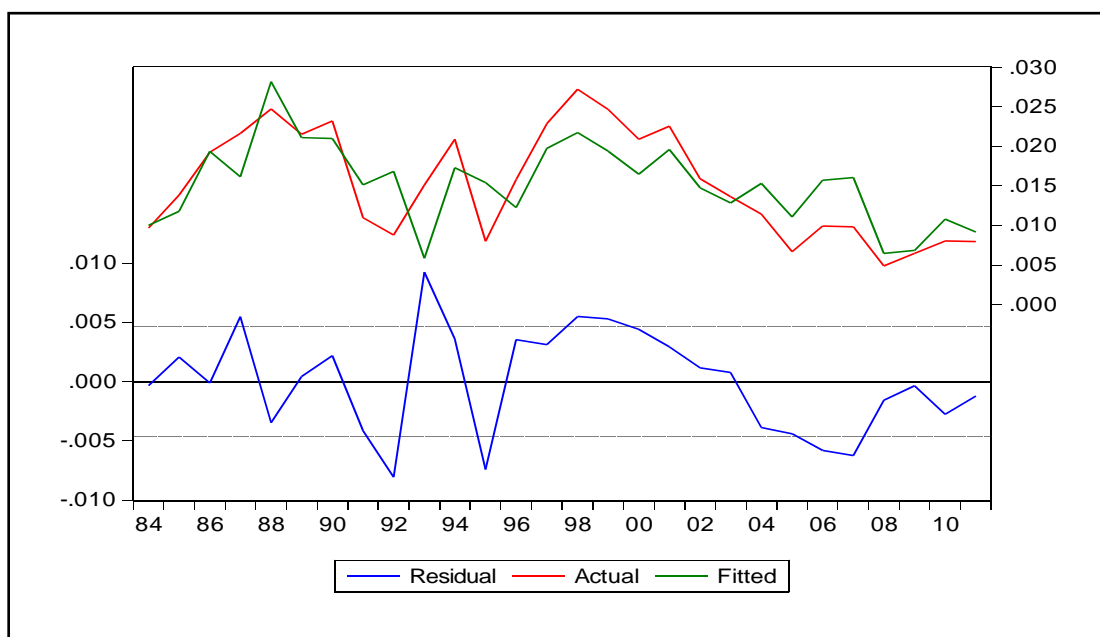
Source : Emissions des VP neufs (gCO₂/km) et Consommations unitaires des VP neufs (L/100km), CGDD



Corrélation existant entre la taille du parc de véhicules particuliers, et le prix des véhicules neufs (régression en différences premières, les séries étant toutes intégrées d'ordre 1, mais sans relation de cointégration entre elles). On trouve une élasticité de -0,15 (variable « P_VP1 »).

Dependent Variable: D(LOG(VP))				
Method: Least Squares				
Date: 02/01/13 Time: 11:08				
Sample (adjusted): 1984 2011				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(PIB))	0.325732	0.061021	5.338036	0.0000
D(LOG(P_VP1))	-0.148078	0.072773	-2.034793	0.0531
D(LOG(P_CARB))	-0.046905	0.013471	-3.482002	0.0019
C	0.008342	0.001509	5.529611	0.0000
R-squared	0.584959	Mean dependent var		0.015224
Adjusted R-squared	0.533078	S.D. dependent var		0.006783
S.E. of regression	0.004635	Akaike info criterion		-7.778850
Sum squared resid	0.000516	Schwarz criterion		-7.588535
Log likelihood	112.9039	Hannan-Quinn criter.		-7.720669
F-statistic	11.27518	Durbin-Watson stat		1.618864
Prob(F-statistic)	0.000083			

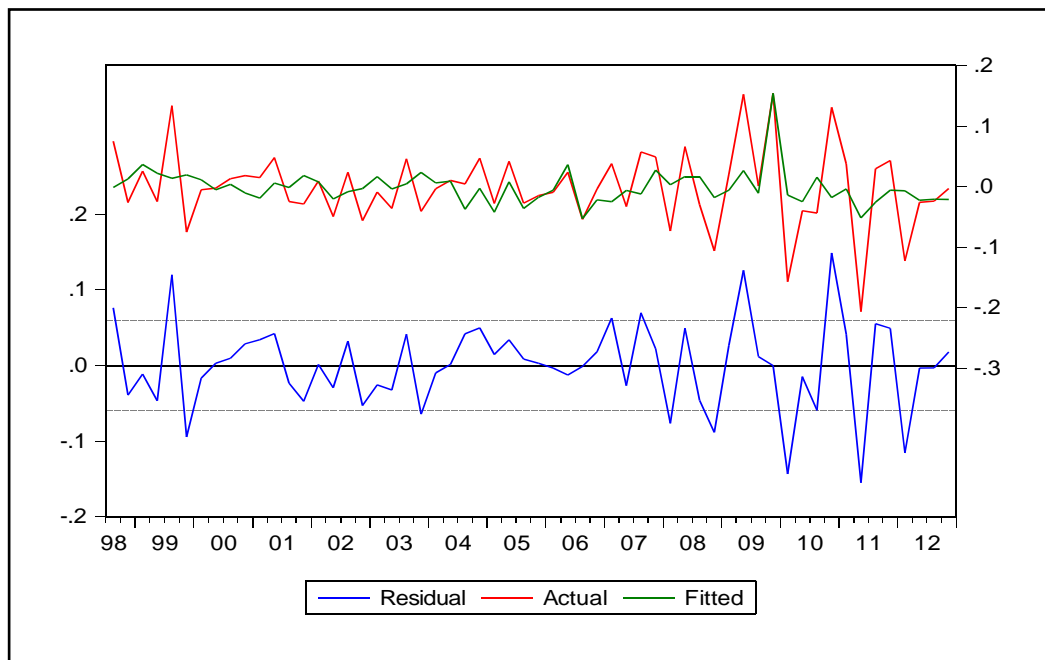
Source : CGDD



Corrélation qui existe entre le prix et les immatriculations de véhicules neufs, avec une élasticité de -1,74 (variable « PR_VPNEUF »). La relation est significative à 10 %.

Dependent Variable: D(LOG(VPNEUF))				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 15:58				
Sample (adjusted): 1998Q3 2012Q4				
Included observations: 58 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000948	0.008518	-0.111254	0.9118
D(LOG(PR_VPNEUF(-1)))	-1.745600	0.992602	-1.758612	0.0843
D(LOG(PR_VPOCC(-1)))	2.294610	1.188738	1.930291	0.0588
(@YEAR=2009 AND @QUARTER=4)	0.144477	0.060873	2.373428	0.0212
R-squared	0.196894	Mean dependent var	-0.001048	
Adjusted R-squared	0.152277	S.D. dependent var	0.065215	
S.E. of regression	0.060044	Akaike info criterion	-2.720995	
Sum squared resid	0.194687	Schwarz criterion	-2.578896	
Log likelihood	82.90886	Hannan-Quinn criter.	-2.665645	
F-statistic	4.412995	Durbin-Watson stat	2.320139	
Prob(F-statistic)	0.007566			

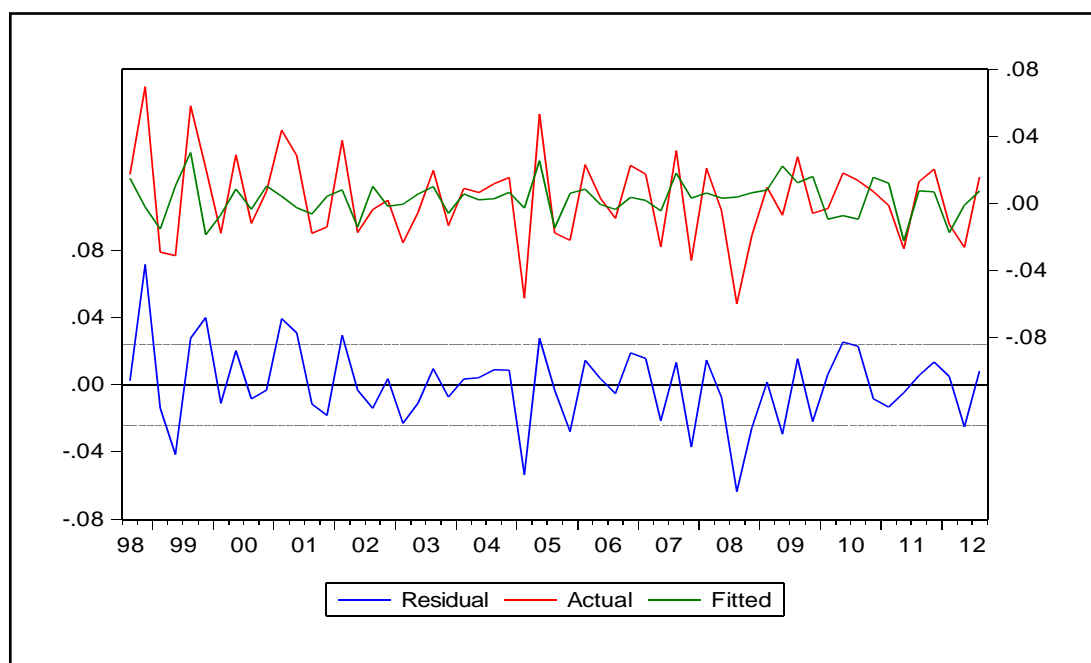
Source : CGDD



Corrélation positive qui existe entre les immatriculations de véhicules particuliers neufs et d'occasion, avec une élasticité de 0,13.

Dependent Variable: D(LOG(VPOCC))				
Method: Least Squares				
Date: 02/12/13 Time: 17:26				
Sample (adjusted): 1998Q3 2012Q3				
Included observations: 57 after adjustments				
Convergence achieved after 4 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002941	0.002448	1.201605	0.2348
D(LOG(VPNEUF))	0.135633	0.051119	2.653268	0.0104
AR(1)	-0.306332	0.131725	-2.325531	0.0238
R-squared	0.167521	Mean dependent var		0.002896
Adjusted R-squared	0.136689	S.D. dependent var		0.025975
S.E. of regression	0.024135	Akaike info criterion		-4.559112
Sum squared resid	0.031455	Schwarz criterion		-4.451583
Log likelihood	132.9347	Hannan-Quinn criter.		-4.517323
F-statistic	5.433264	Durbin-Watson stat		2.189056
Prob(F-statistic)	0.007081			
Inverted AR Roots	-.31			

Source : CGDD



Commissariat général au développement durable

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Voltaire

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

Résumé

La France a mis en place en 2008 le bonus-malus et le super bonus écologiques. La combinaison de ces deux dispositifs, dont le principe est une incitation économique à l'acquisition et à la production de véhicules sobres en termes énergétiques, a sensiblement modifié la structure des ventes de voitures particulières.

L'étude vise, d'une part, à quantifier le rôle de ces dispositifs incitatifs quant à l'évolution de la structure des immatriculations par émissions unitaires de CO2 -évolution due pour partie aux améliorations technologiques tendancielle ainsi que la conjoncture économique- ; d'autre part à en établir le bilan socio-économique.

Le bilan socio-économique est globalement positif sur la période considérée, et s'améliore progressivement sur les cinq ans grâce à la réduction du déficit budgétaire ; le dispositif a effectivement favorisé la baisse des émissions du parc automobile, avec un bénéfice environnemental en termes de CO2 largement positif.



Dépôt légal : Avril 2013
ISSN : 2102 - 4723