

# **Politiques économiques publiques pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'usage des véhicules particuliers**

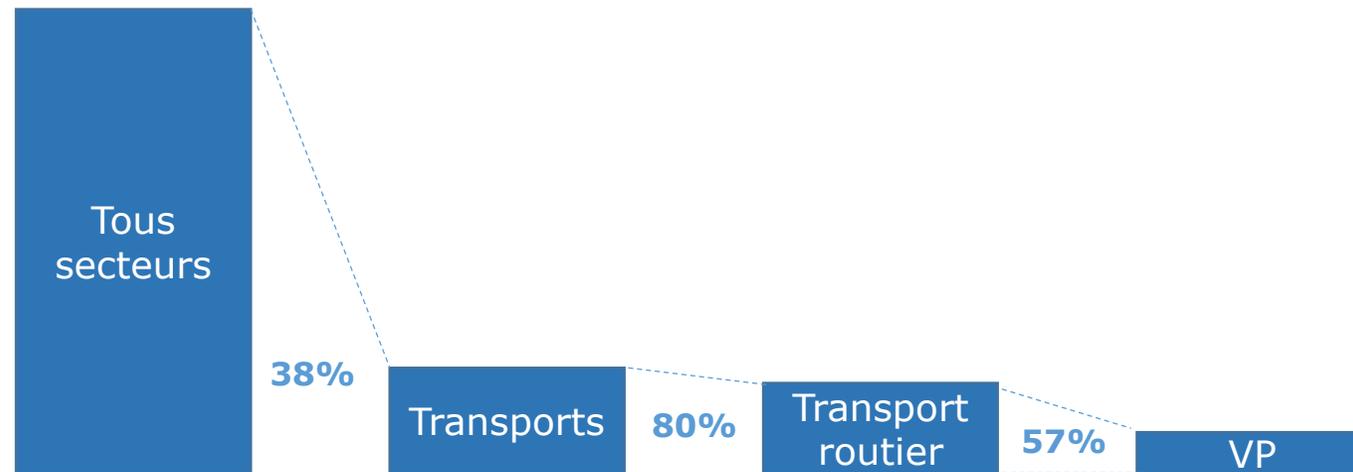
Soutenance de thèse – Bénédicte Meurisse

sous la direction d'Alain Ayong Le Kama

# Introduction (1/2)

⇒ **Divers instruments de politiques publiques** permettent de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du transport routier

⇒ Les **véhicules particuliers (VP)** contribuent fortement aux émissions de CO<sub>2</sub>

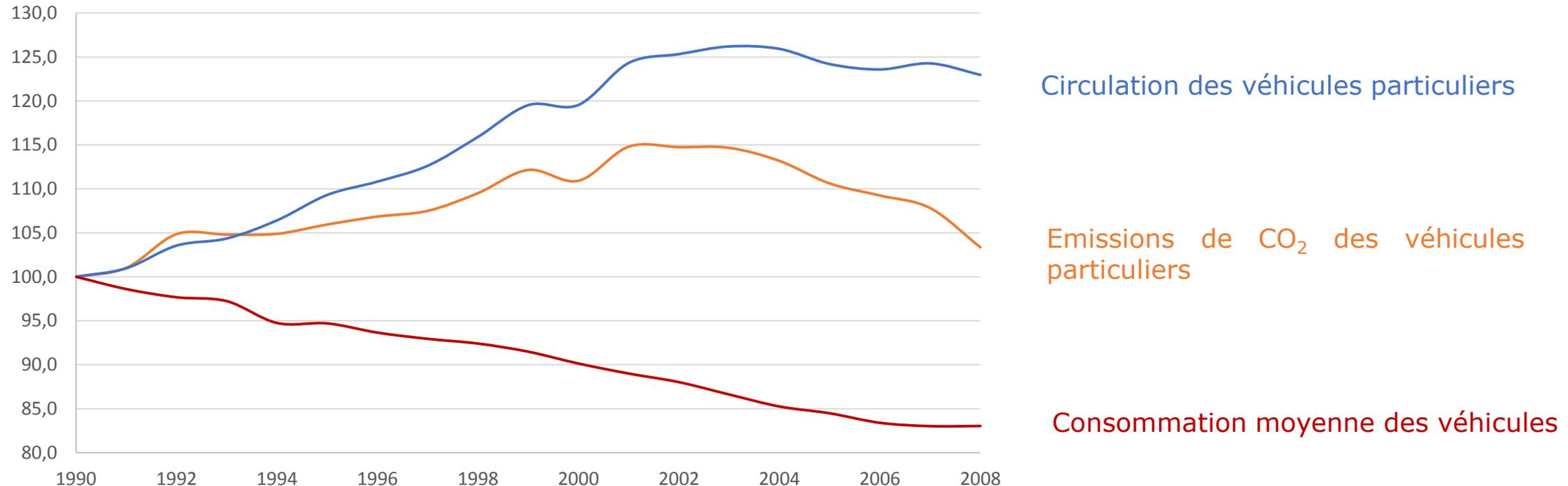


⇒ Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'usage des VP représentent 17% des émissions nationales en 2010.

# Introduction (2/2)

⇒ Schéma **ASIF** de décomposition des émissions liées à l'usage des VP (Schipper et al., 2000)

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{CO}_2 \text{ emissions of} & = & \text{Activity} & \times & \text{Share of} & \times & \text{Energy} & \times & \text{CO}_2 \text{ content of} \\
 \text{passenger} & & \text{(km)} & & \text{passenger} & & \text{Intensity} & & \text{Fuel} \\
 \text{vehicles} & & & & \text{vehicles} & & \text{(L/km)} & & \text{(kgCO}_2\text{/L)} \\
 \text{(kgCO}_2\text{)} & & & & \text{(km/km)} & & & & \\
 \end{array}$$

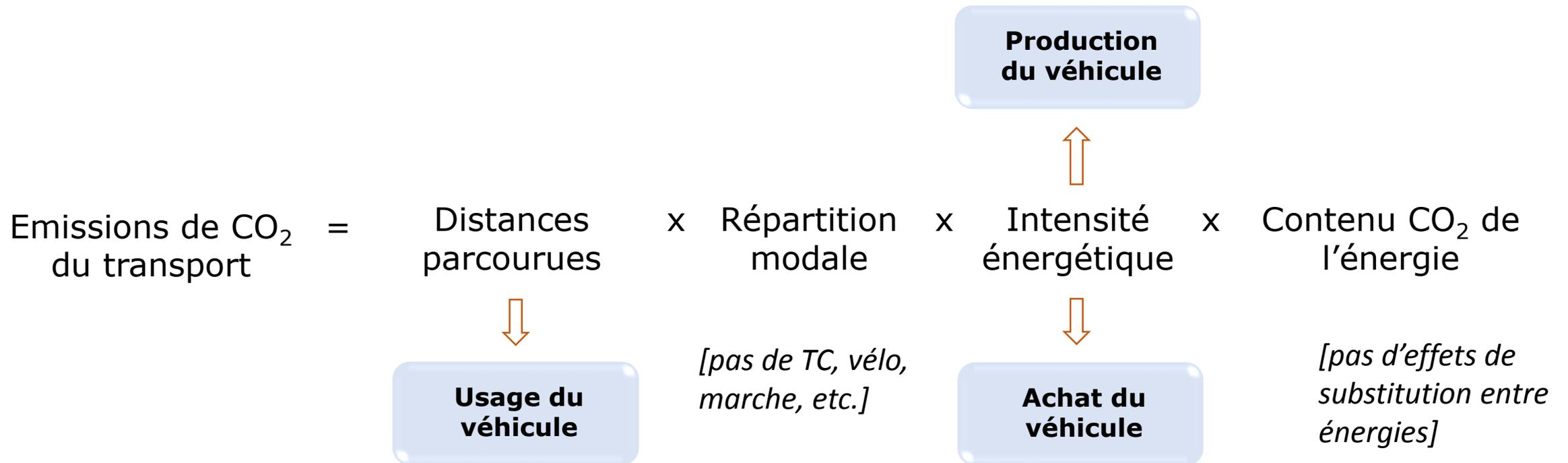


Source : Citepa (rapport Secten 2010) – CCFA – Setra - Asfa - TNS-Sofres (panel Ademe/SOeS et panel "Inrets")  
 – CPDP – Meeddm, SOeS.

# Question de recherche et Méthode

Quelle est la pertinence des instruments de politique publique visant une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules particuliers ?

→ Modélisation en équilibre partiel et statique du secteur automobile



# Structure de la thèse



**Chapitre 1.** Dans quelle mesure la coopération entre membres de la filière automobile est-elle un substitut à une intervention publique ?

**Chapitre 2.** Quelle est l'efficacité des taxes différenciées à l'achat et des taxes à l'usage du véhicule compte tenu de l'effet rebond ?

**Chapitre 3.** Quelle est la politique optimale de régulation des émissions de CO<sub>2</sub> compte tenu de l'objectif du décideur public d'augmenter l'utilité des ménages et le profit de la filière automobile ?

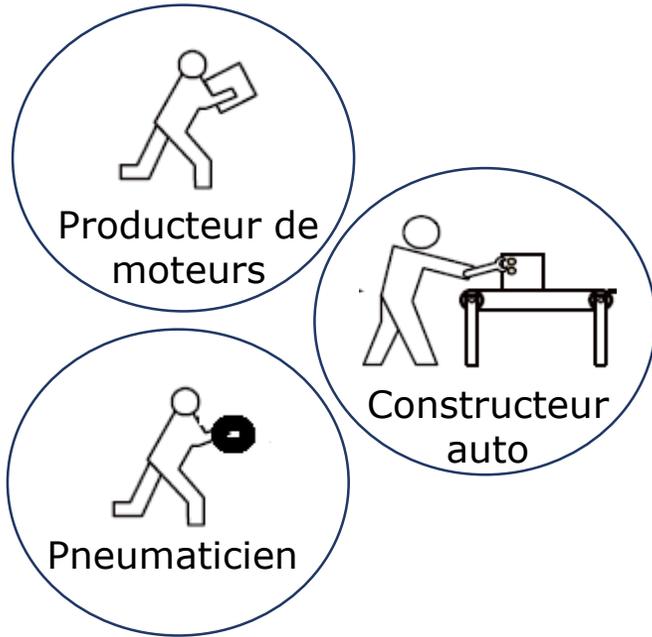
# Chapitre 1

**Dans quelle mesure la coopération entre membres de la filière automobile est-elle un substitut à une intervention publique ?**

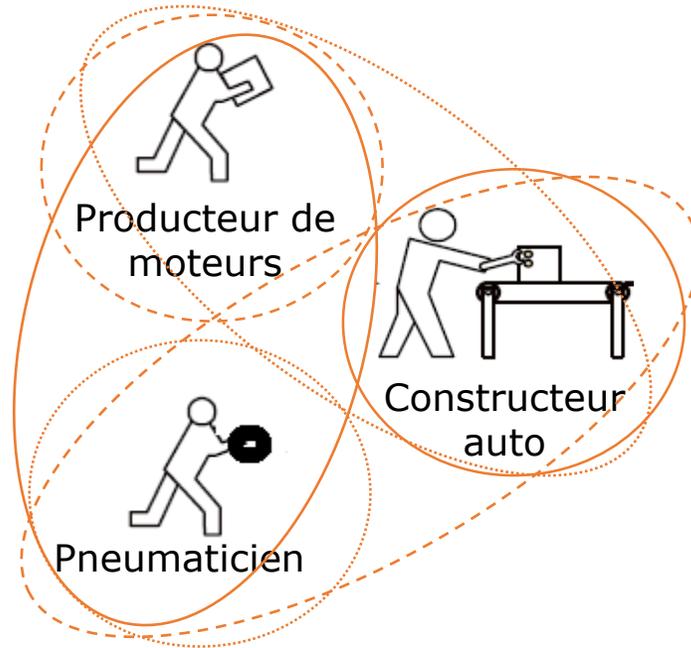
# Chapitre 1.

## ▪ Méthodologie :

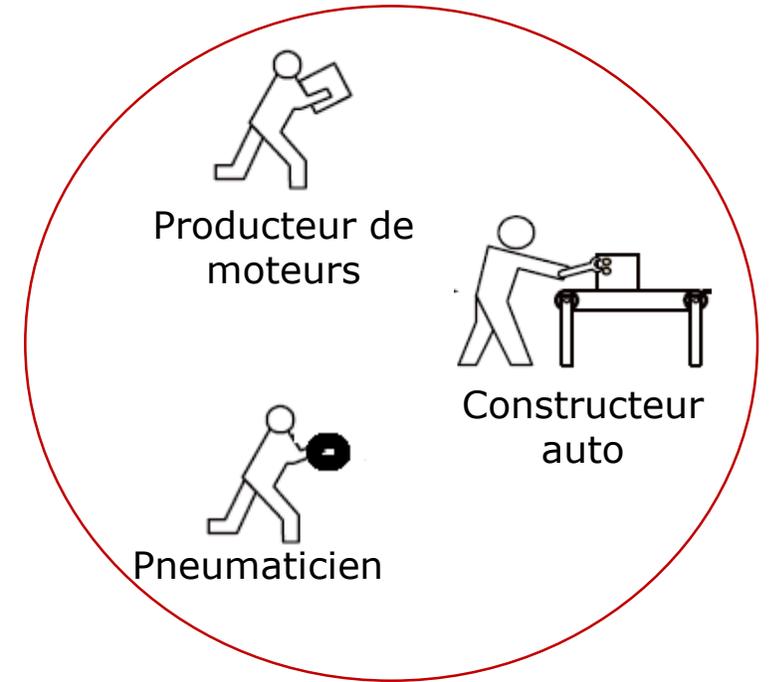
- Optimisation (maximisation du profit)
- Théorie des coalitions + Simulations numériques (matrices des gains)



Absence de coopération  
=> **Issue 1**



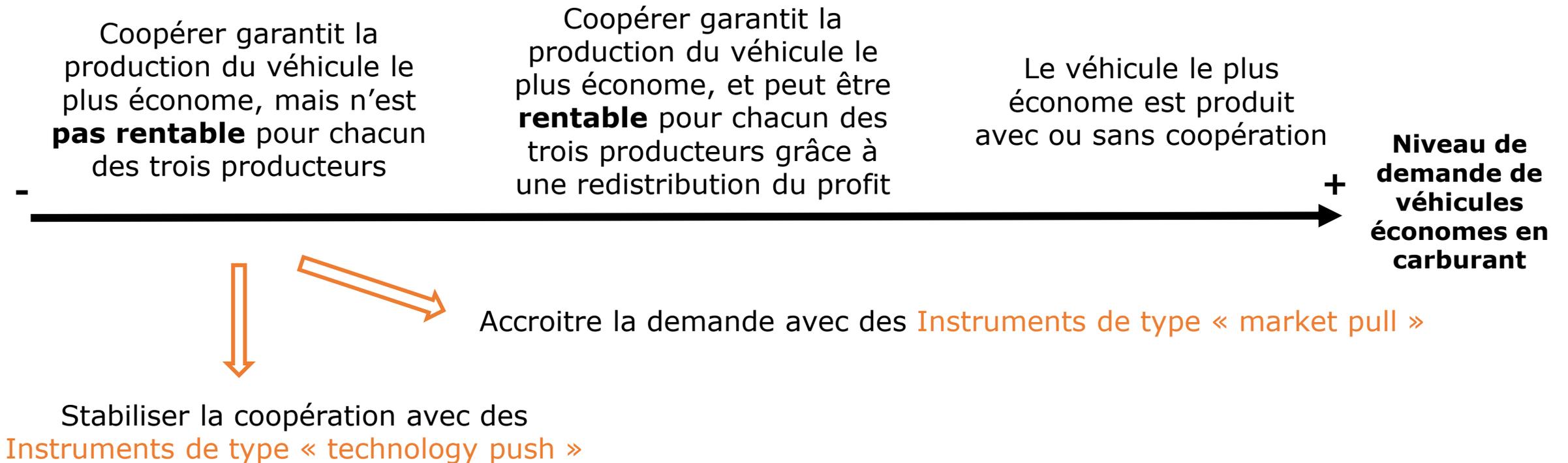
Sous coalitions  
=> **Issues 2, 3 et 4**



Coopération totale  
=> **Issue 5**

## Chapitre 1.

- **Résultat : La coopération au sein de la filière automobile n'est pas un substitut crédible à une intervention publique dès lors que l'objectif est la production du véhicule le plus économe**



## Chapitre 2

**Quelle est l'efficacité des taxes différenciées à l'achat et des taxes à l'usage du véhicule compte tenu de l'effet rebond ?**

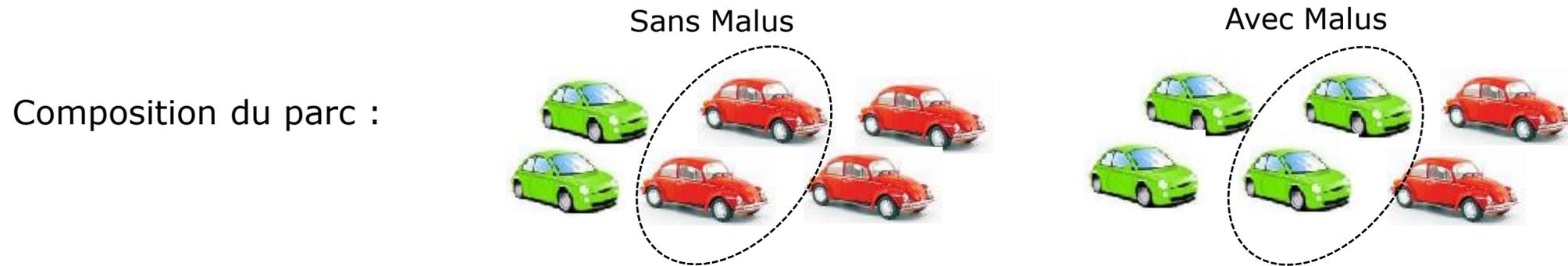
### ▪ Méthodologie :

- Optimisation (maximisation de l'utilité indirecte (Dubin and McFadden, 1984))

1<sup>ère</sup> étape : maximisation de l'utilité directe  $U(k, C)$  sous contrainte budgétaire

2<sup>ème</sup> étape : maximisation de l'utilité indirecte  $V_i^j = U_i^{j*} + \eta_i^j$

- Détermination de l'effet rebond ( $ER$ ):



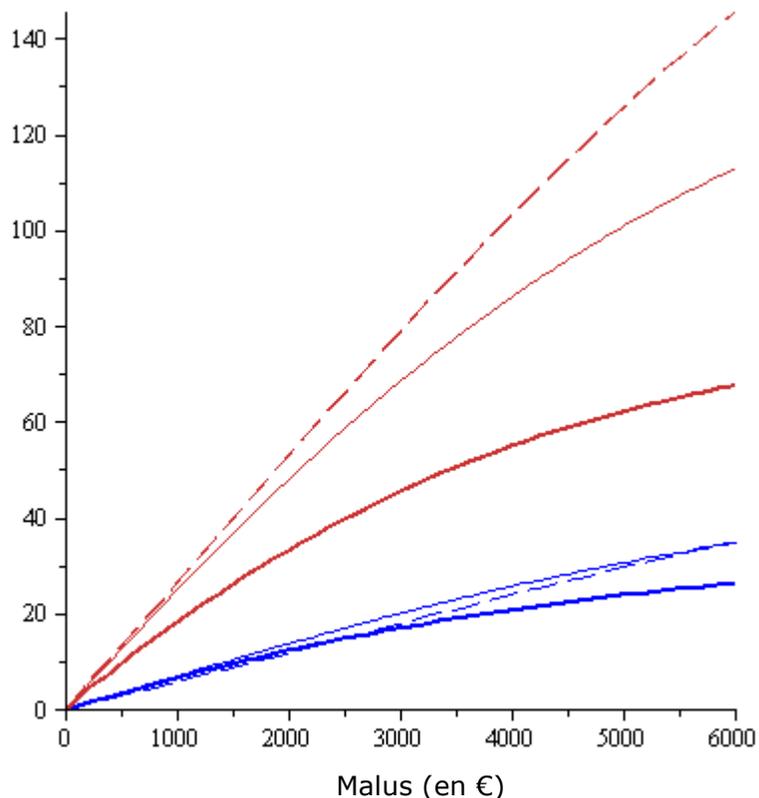
$$ER = f(\text{écart conso unitaire}, \text{écart prix d'achat})$$

- Simulations numériques

## ▪ Résultats (1/2)

L'effet rebond augmente avec le montant du Malus

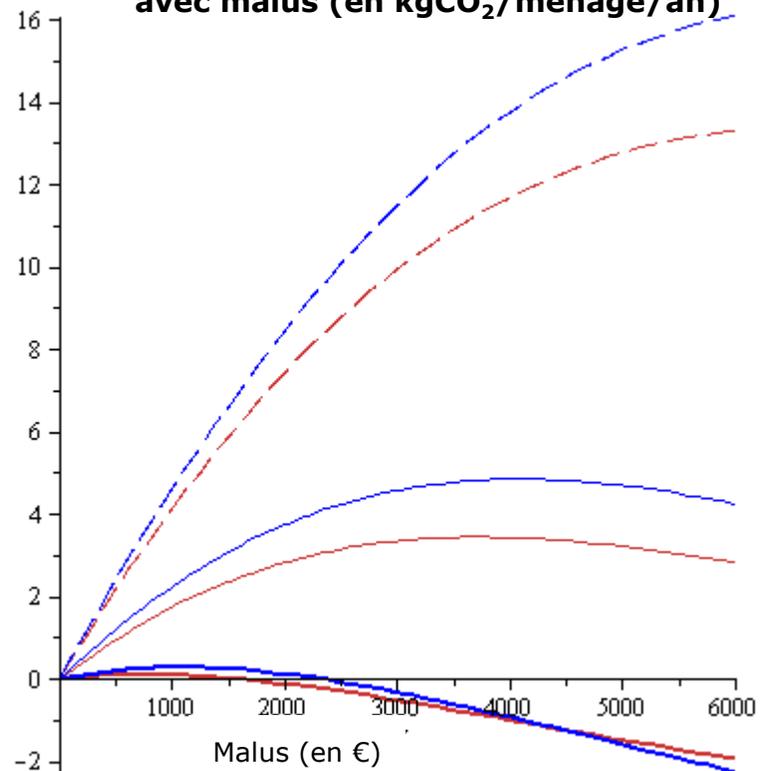
Figure 1 : Effet rebond (en kgCO<sub>2</sub>/ménage/an)



L'ER est compris entre 0% et 16%

Le Malus est peu efficace pour réduire les émissions

Figure 2 : Emissions CO<sub>2</sub> sans malus – Emissions CO<sub>2</sub> avec malus (en kgCO<sub>2</sub>/ménage/an)



La variation d'émissions obtenue avec le Malus est comprise entre +0,2% et -1,6%.

### Légende

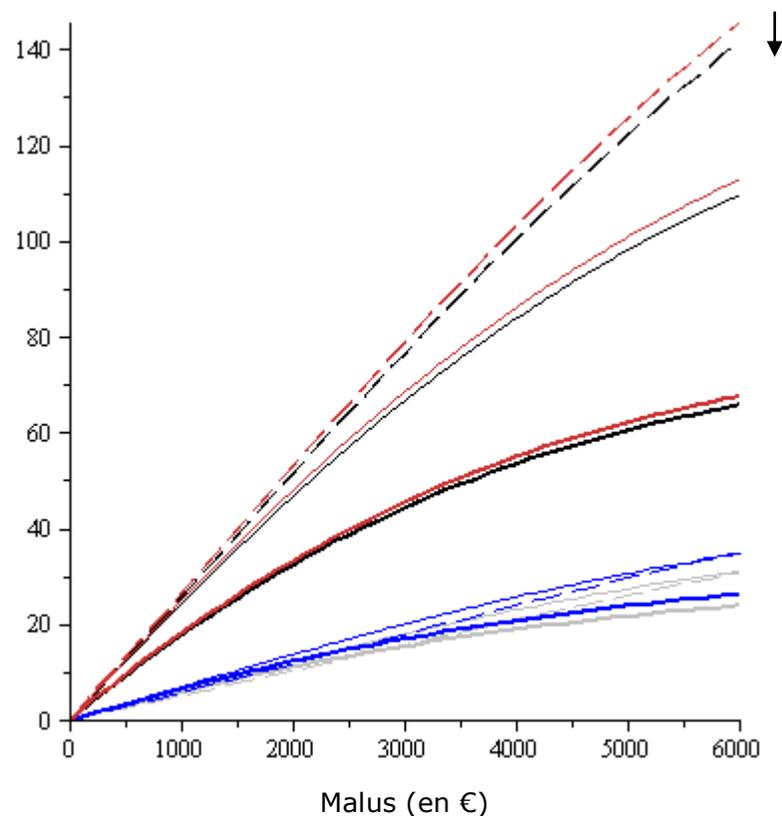
	$f^d = 5,8L$	$f^d = 8,6L$
$p^d = 15\,918€$		
$p^d = 18\,918€$		
$p^d = 21\,918€$		

$f^c = 5,2L/100km$  et  $P^c = 18\,918€$

## ▪ Résultats (2/2)

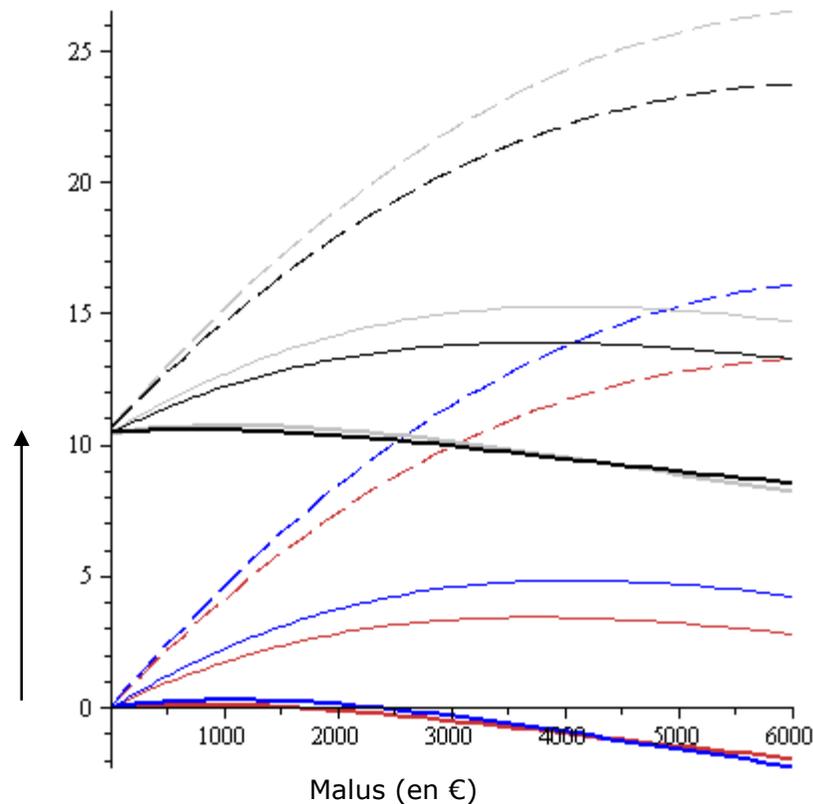
La taxe sur le carburant permet de réduire légèrement l'effet rebond

Figure 3 : Effet rebond (en kgCO<sub>2</sub>/ménage/an)



Instaurée seule, la taxe sur le carburant est efficace

Figure 4 : Emissions CO<sub>2</sub> sans malus – Emissions CO<sub>2</sub> avec malus et taxe sur le carburant



### Légende

	$f^d = 5,8L$ (avec taxe)	$f^d = 8,6L$ (avec taxe)
$p^d = 15\,918€$	(---)	(---
$p^d = 18\,918€$	(—)	(—)
$p^d = 21\,918€$	(—)	(—)

$f^c = 5,2L/100km$  et  $P^c = 18\,918€$

## Chapitre 3

**Quelle est la politique optimale de régulation des émissions de CO<sub>2</sub> compte tenu de l'objectif du décideur public d'augmenter l'utilité des ménages et le profit de la filière automobile ?**

## Chapitre 3.

### ▪ **Méthodologie :**

- Equilibre offre-demande de véhicules propres à partir des programmes d'optimisation des chapitres 1 et 2
- Simulations numériques

### ▪ **Résultats :**

	<b>Baisse des émissions de CO<sub>2</sub></b>	<b>Hausse de l'utilité des ménages</b>	<b>Hausse du profit de la filière auto</b>
Taxe sur le carburant	✓		
Bonus à l'achat d'un véhicule propre	? (Effet rebond)	✓	✓

+ Synergie des effets en termes de CO<sub>2</sub> de la combinaison « Bonus + taxe sur le carburant »

## Conclusion et perspectives de recherche

**La prise en compte de l'utilité des ménages et du profit de la filière automobile justifie de combiner des instruments tarifaires portant à la fois sur l'achat et l'usage des véhicules pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'usage des véhicules**

- Compléter le modèle de façon à pouvoir appréhender les effets de substitution entre énergies.
- Modéliser le choix des véhicules par les entreprises, en mobilisant notamment la théorie des choix de portefeuille.
- Réaliser des enquêtes pour identifier des facteurs de réussite de politiques publiques qui soient propres au processus même de conception de la politique.

# Travaux publiés (1/2)

## Documents de travail EconomiX :

- **Meurisse**, B. (2015). *On the relevance of differentiated car purchase taxes in light of rebound effect*. Document de travail n°2015-24.
- **Meurisse**, B. & Le Roy, M. (2014). *Towards a clean vehicle fleet: from households' valuation of fuel efficiency to policy implications*. Document de travail n°214-16.

## Publications dans les séries de la Chaire Economie du Climat :

- **Meurisse**, B. (2015). *Taxer l'achat ou/ou l'usage du véhicule : Quelle incidence de l'effet rebond ?* Information et Débats n°38.
- **Meurisse**, B. (2014). *Les flottes de véhicules : Quelles stratégies privées et publiques pour quels enjeux économiques et environnementaux ?* Information et Débats n°36.
- Ayong Le Kama, A., Hammadou, H., **Meurisse**, B. & Papaix, C. (2014). *Le pic de pollution à Paris du 12 au 17 mars 2014*. Policy Brief n°2.
- Edwige, P-F., Leroy, M., **Meurisse**, B. & Papaix, C. (2013). *Specific challenges of the transport sector for implementing carbon regulation* (chapter 7) and *Low-carbon policies for road transportation in Europe* (chapter 8). In: *Towards a Low-Carbon Mobility Using Economic Instruments* (part. III.), *Climate Economics in Progress*. Ouvrage collectif de la CEC.
- Papaix, C. & **Meurisse**, B. (2013). *Overview of the policy toolbox for low-carbon road mobility in the European Union*. Information et Debats n°26.

## Travaux publiés (2/2)

### Réflexions et publications en collaboration avec le Michelin Challenge Bibendum :

- Contribution aux réflexions dans le cadre de la rédaction du *Livre vert : Osons la mobilité innovante pour la croissance et le bien-être urbain* ; par Dario, O., Féral, A., Person, P., et van der Elst, M., Editions Michelin Challenge Bibendum.
- **Meurisse**, B. & Papaix, C. (2013). *Livre Blanc – Les instruments économiques au service d'une mobilité bas carbone*. Sous la direction d'Ayong Le Kama, A., Editions Michelin Challenge Bibendum.
- CEC & Michelin (2013). *Vers une mobilité bas carbone. Actes de la journée de travail sur les enjeux économiques de la mobilité bas carbone* ; par Papaix, C. et **Meurisse**, B., Editions Michelin Challenge Bibendum.

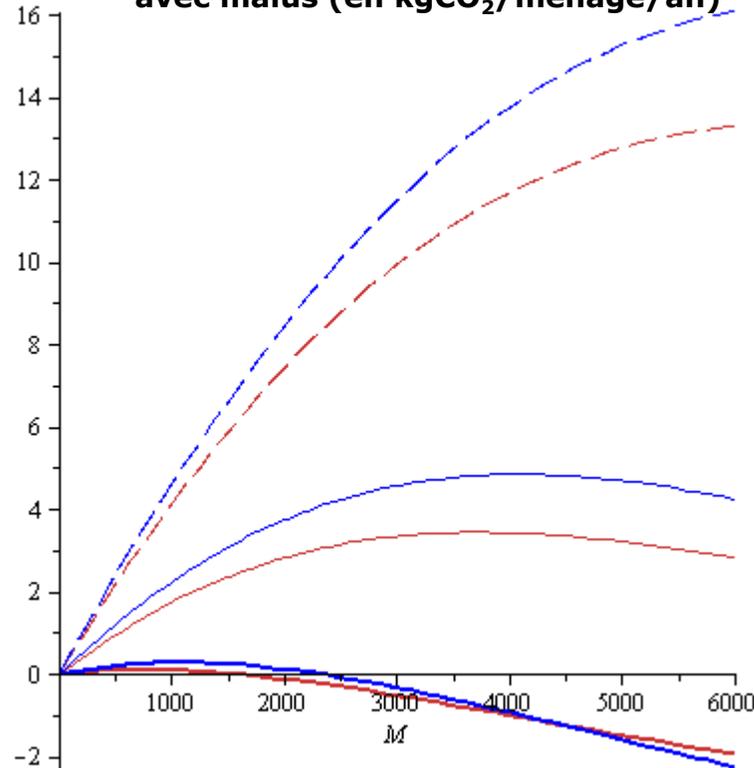
**Merci pour votre attention!**

# Questions/Réponses

**A partir de quand l'effet rebond l'emporte-t-il sur la réduction d'émissions unitaires liée au Malus ?**

=> Figure 10 de la Thèse

**Figure : Emissions CO<sub>2</sub> sans malus – Emissions CO<sub>2</sub> avec malus (en kgCO<sub>2</sub>/ménage/an)**



## Légende

	$f^d = 5,8L$	$f^d = 8,6L$
$p^d = 15\,918€$		
$p^d = 18\,918€$		
$p^d = 21\,918€$		

$f^c = 5,2L/100km$  et  $P^c = 18\,918€$

*Ecart d'émissions = f(prix d'achat et conso unitaire du véhicule, prix du carburant, préférence pour la mobilité)*

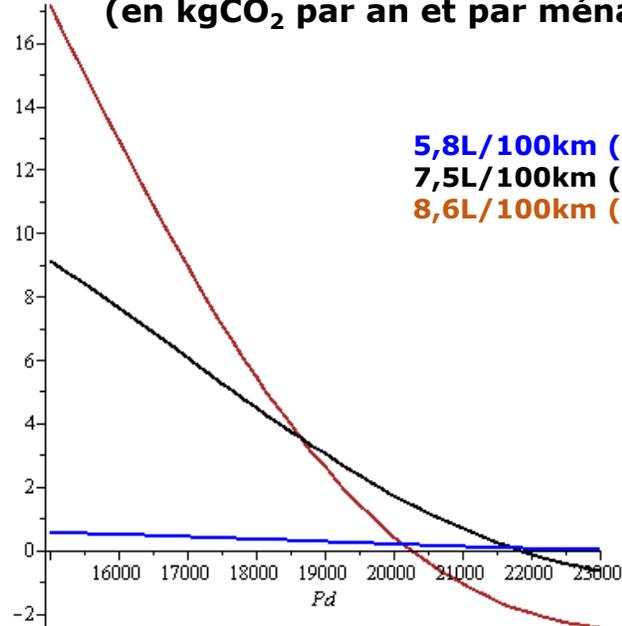
# Questions/Réponses

**A partir de quand l'effet rebond l'emporte-t-il sur la réduction d'émissions unitaires liée au Malus ? (1/5)**

⇒ A partir de quel prix d'achat du véhicule peu économe ?

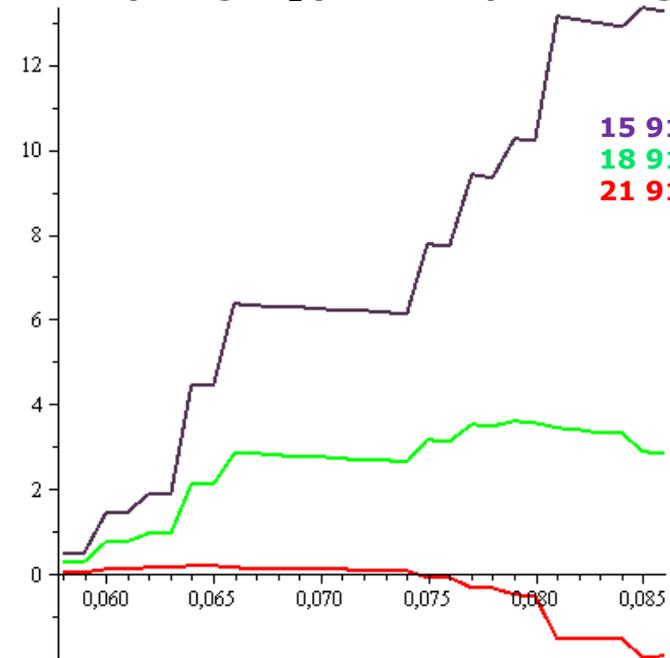
⇒ A partir de quelle consommation unitaire du véhicule peu économe ?

**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)**



Prix d'achat du véhicule peu économe

**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)**



Conso unitaire du véhicule peu économe

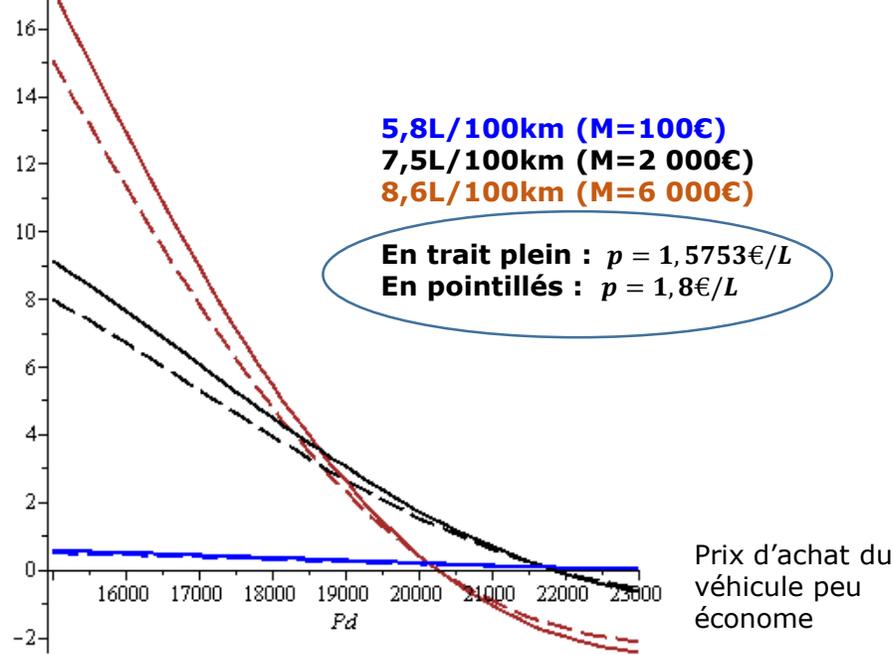
Rappel: Le véhicule propre coûte 18 918€ et consomme 5,2L/100km

# Questions/Réponses

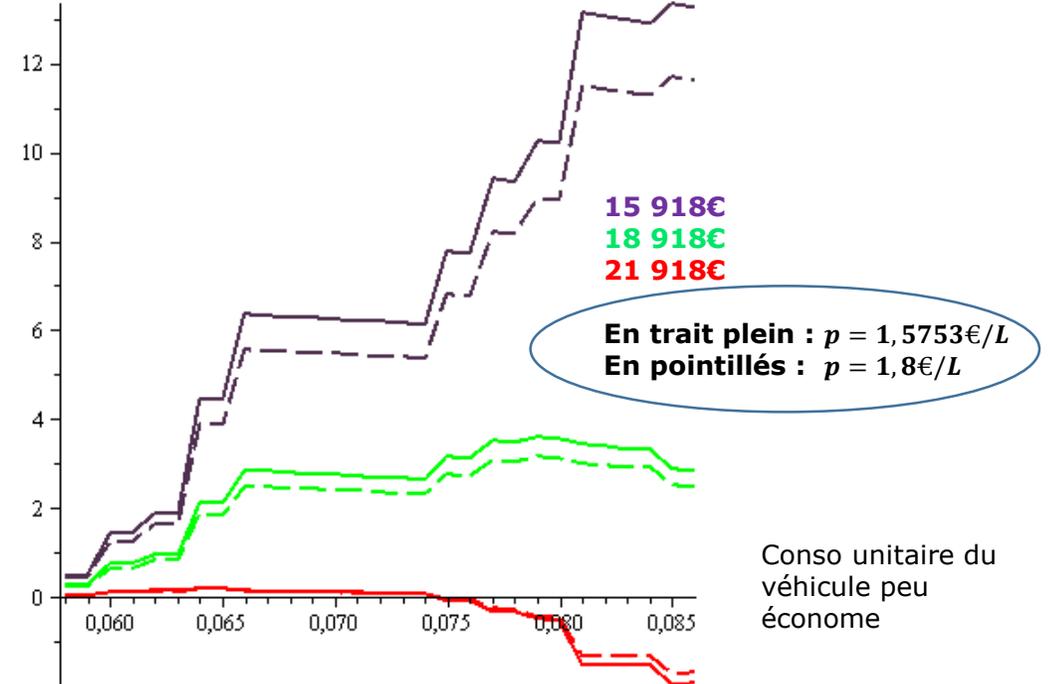
**A partir de quand l'effet rebond l'emporte-t-il sur la réduction d'émissions unitaires liée au Malus ? (2/5)**

⇒ Quel effet du prix du carburant ?

**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)**



**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)**



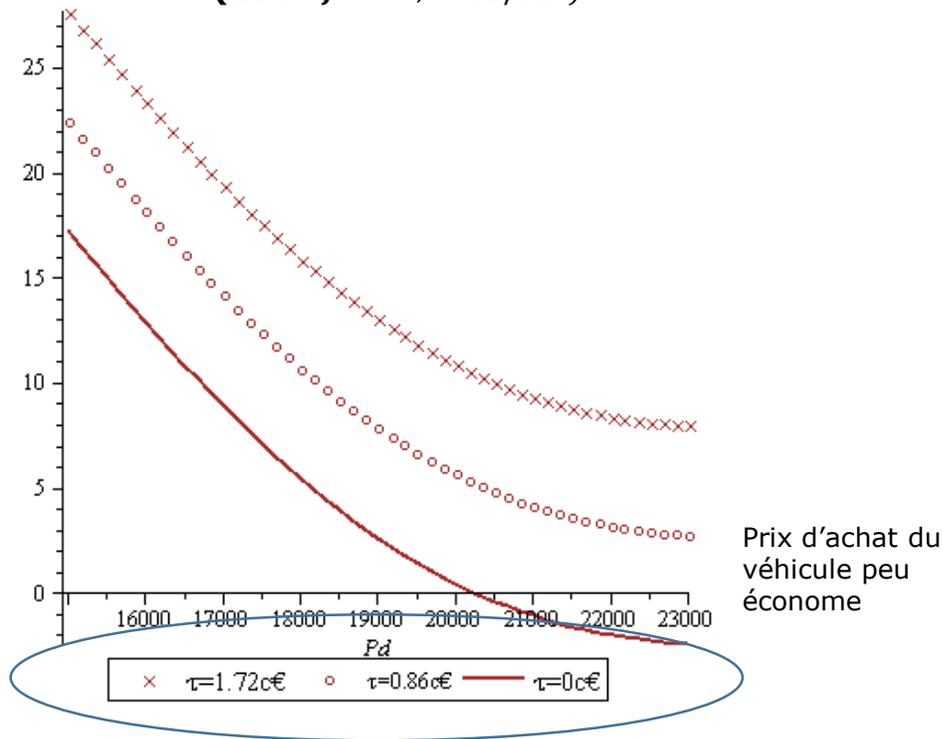
Rappel: Le véhicule propre coûte 18 918€ et consomme 5,2L/100km

# Questions/Réponses

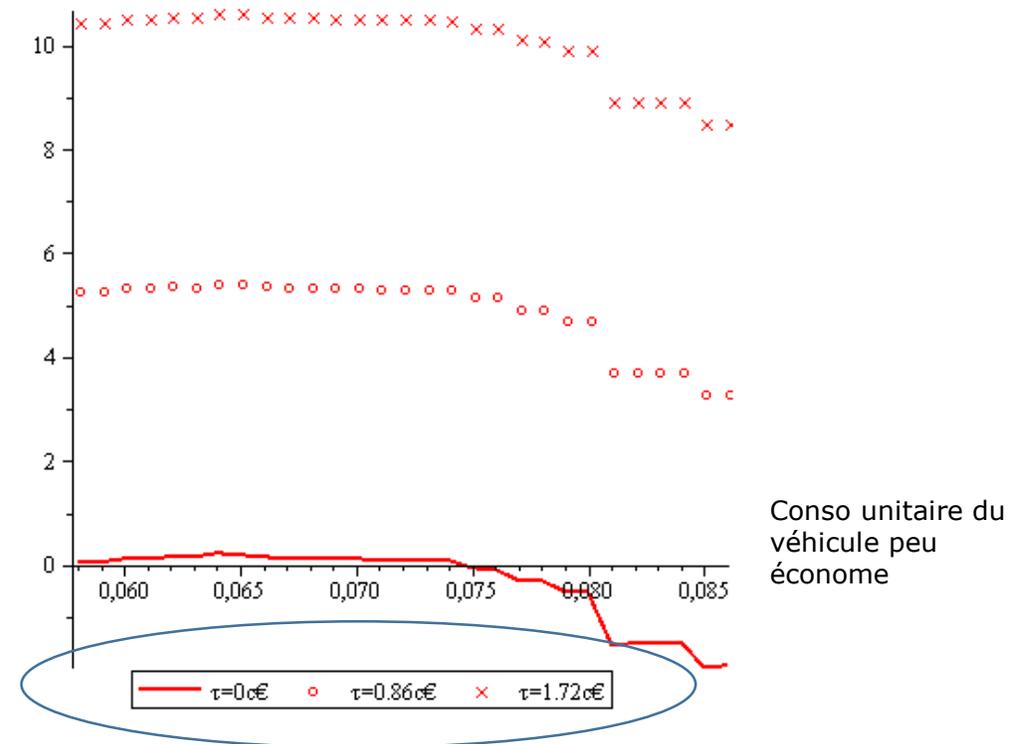
**A partir de quand l'effet rebond l'emporte-t-il sur la réduction d'émissions unitaires liée au Malus ? (3/5)**

⇒ Quel effet de la taxe sur le carburant ?

**Emissions sans malus – Emissions avec malus**  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)  
(avec  $f^d = 0,086L/km$ )



**Emissions sans malus – Emissions avec malus**  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)  
(avec  $P^d = 21\,918\text{€}$ )



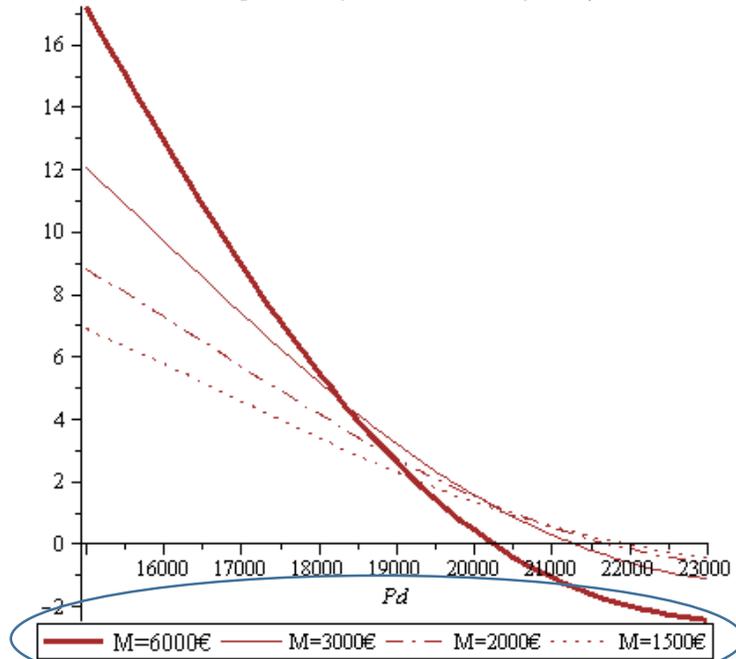
Rappel: Le véhicule propre coûte 18 918€ et consomme 5,2L/100km

# Questions/Réponses

**A partir de quand l'effet rebond l'emporte-t-il sur la réduction d'émissions unitaires liée au Malus ? (4/5)**

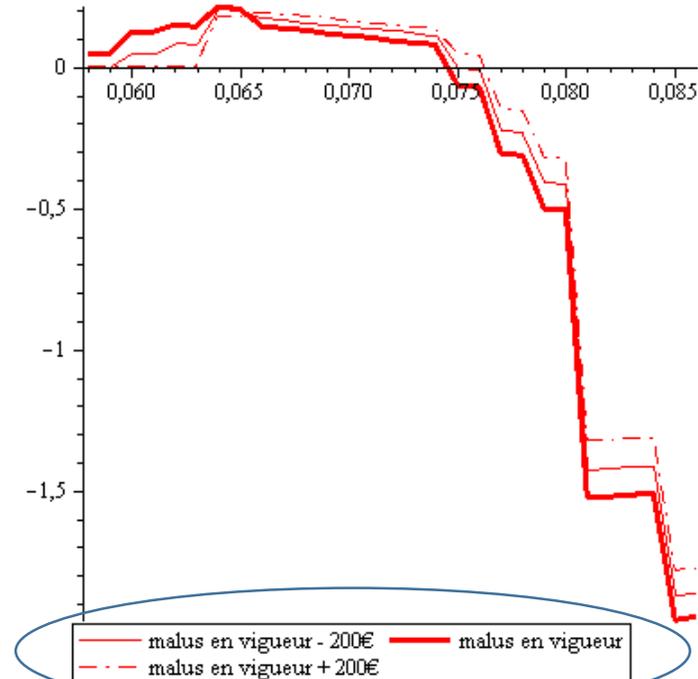
⇒ Quel effet du Malus ?

**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)  
(avec  $f^d = 0,086L/km$ )**



Prix d'achat du véhicule peu économe

**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)  
(avec  $P^d = 21\,918€$ )**



Conso unitaire du véhicule peu économe

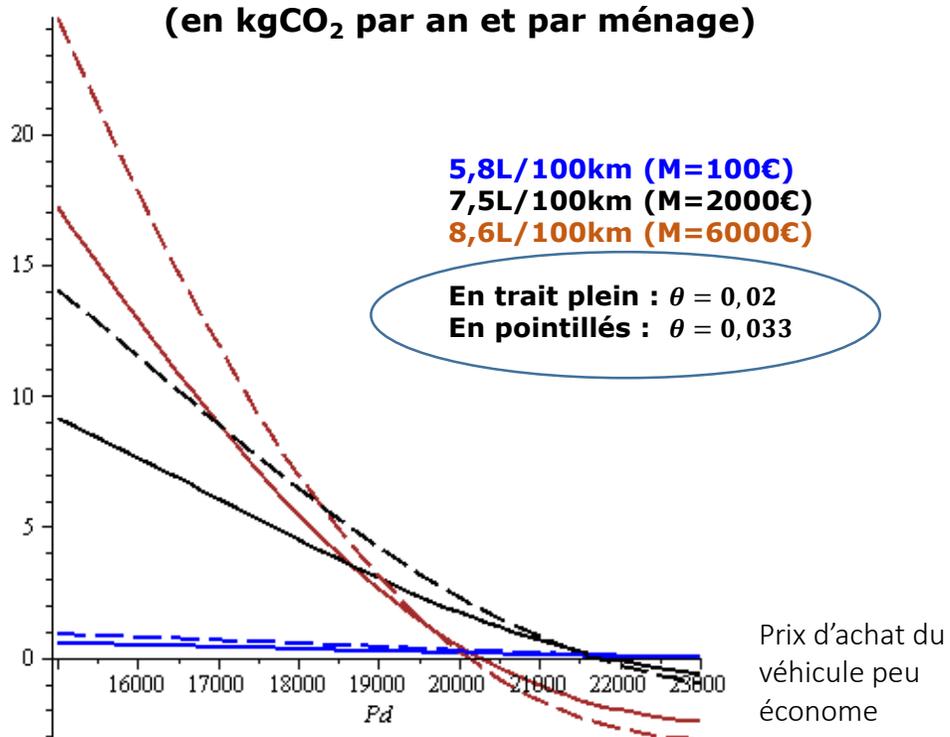
Rappel: Le véhicule propre coûte 18 918€ et consomme 5,2L/100km

# Questions/Réponses

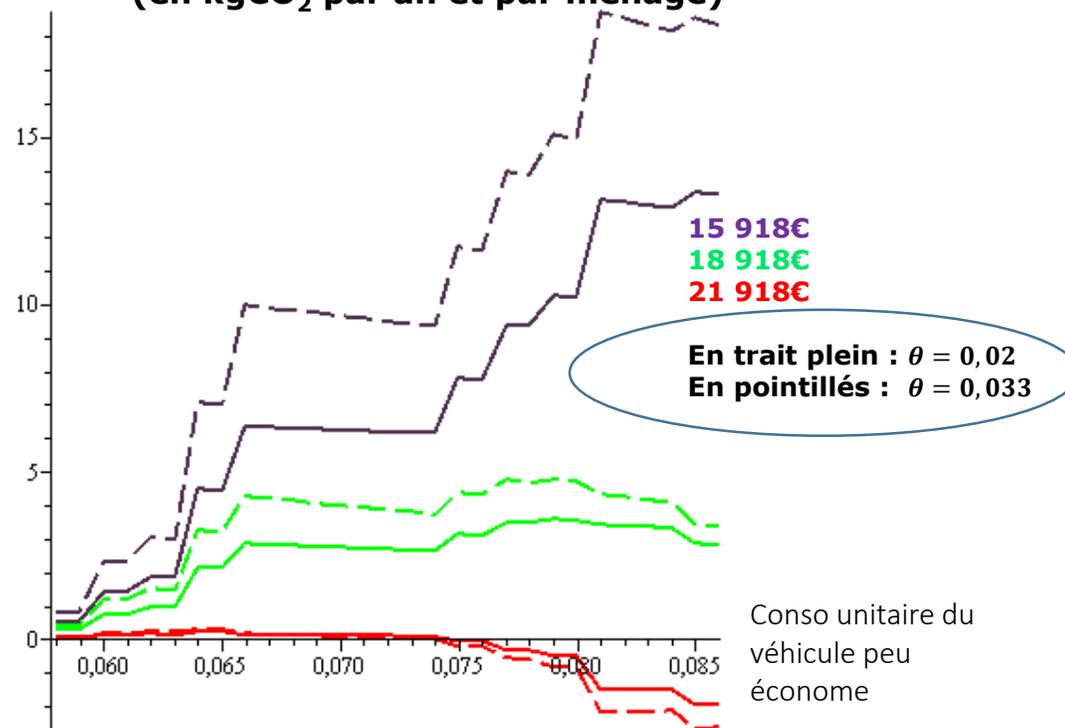
**A partir de quand l'effet rebond l'emporte-t-il sur la réduction d'émissions unitaires liée au Malus ? (4/5)**

⇒ **Quelle sensibilité au paramètre de préférence ( $\theta$ ) ?**

**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)**



**Emissions sans malus – Emissions avec malus  
(en kgCO<sub>2</sub> par an et par ménage)**



Rappel: Le véhicule propre coûte 18 918€ et consomme 5,2L/100km

# Questions/Réponses

**La modélisation de la thèse ne pourrait-elle pas fonctionner « a l'envers » pour montrer ce qui se passe lorsque le coût de la mobilité diminue ?**

Amélioration des performances énergétiques des véhicules



Hausse des distances parcourues

=

Effet rebond

# Questions/Réponses

**La modélisation de la thèse ne pourrait-elle pas fonctionner « a l'envers » pour montrer ce qui se passe lorsque le coût de la mobilité diminue ?**

Amélioration des performances énergétiques des véhicules



Hausse des distances parcourues

= ?

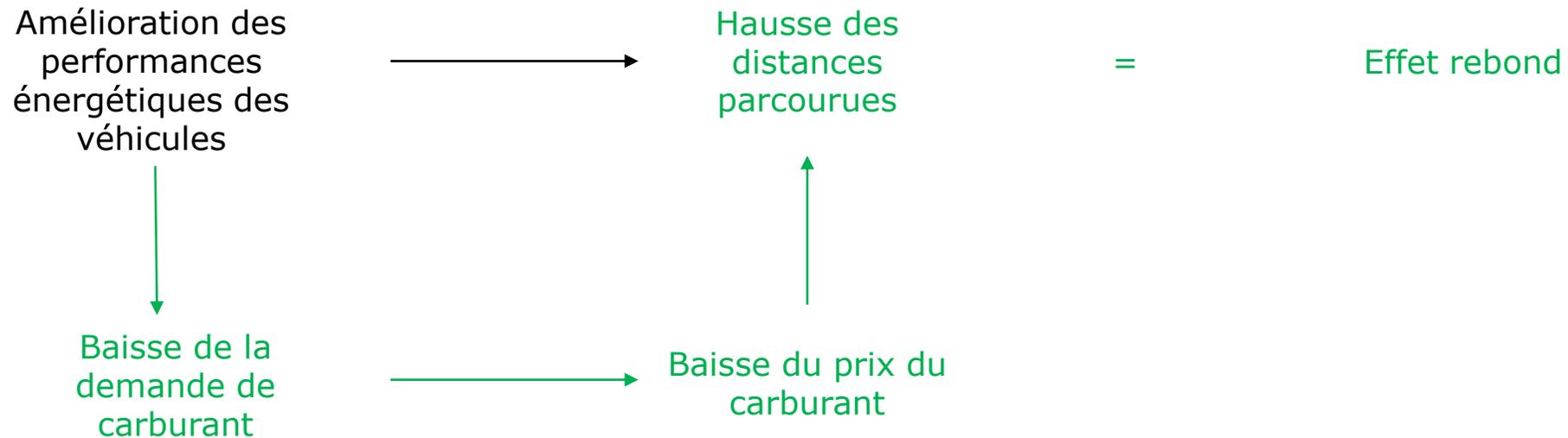
Effet rebond



Baisse du prix du carburant

# Questions/Réponses

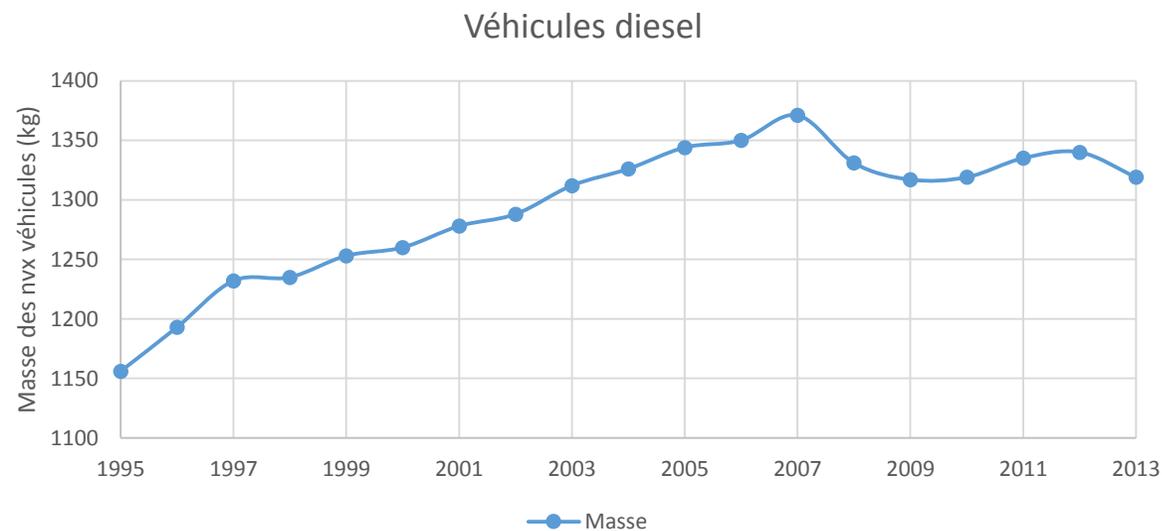
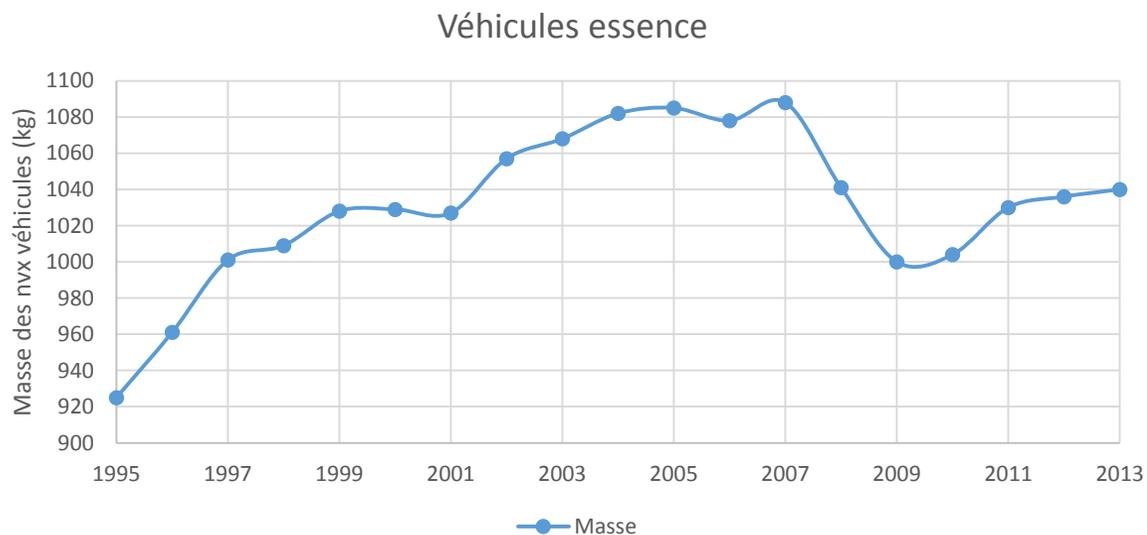
**La modélisation de la thèse ne pourrait-elle pas fonctionner « a l'envers » pour montrer ce qui se passe lorsque le coût de la mobilité diminue ?**



=> Il faut endogénéiser le prix du carburant pour analyser ces effets de type « feedback ».

# Questions/Réponses

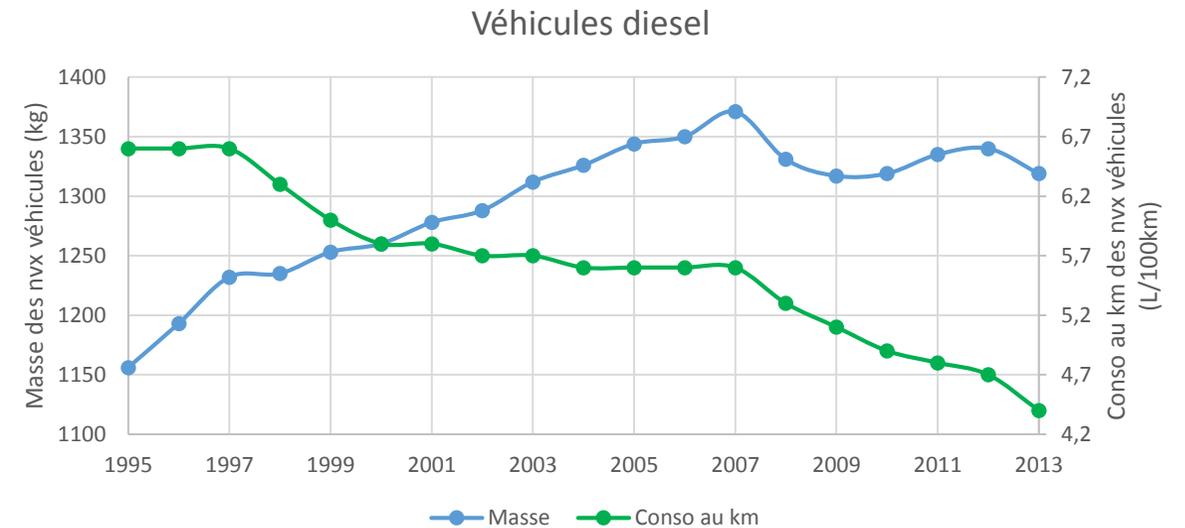
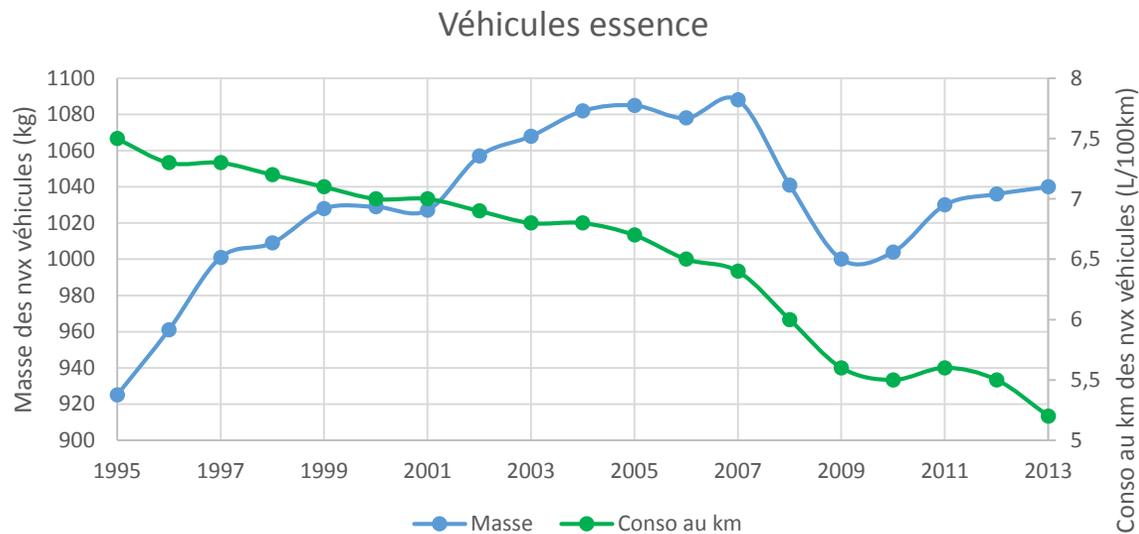
**La logique de l'effet rebond n'aurait-elle pas pu être testée en s'intéressant à la montée en gamme des véhicules ?**



Source : ADEME

# Questions/Réponses

**La logique de l'effet rebond n'aurait-elle pas pu être testée en s'intéressant à la montée en gamme des véhicules ?**



Source : ADEME