



UNE ESTIMATION DU PARC AUTOMOBILE À L'AIDE DES DURÉES DE VIE DES VÉHICULES

François JEGER

Le parc de véhicules automobiles en service vieillit de trois mois par an depuis 1993 : la durée de vie médiane des véhicules est de 13,6 ans en 1999. La qualité et la longévité des modèles mis sur le marché dans les années 1980 expliquent pour partie cette évolution. Si cette tendance s'est poursuivie au cours de l'année 2000, le parc aurait augmenté d'environ 560 000 unités pour atteindre 28 millions de voitures au premier janvier 2001, dont 32 % de véhicules Diesel. Cette part s'accroît car le parc de voitures particulières augmente de 700 000 voitures Diesel alors que le nombre de voitures particulières à motorisation à essence diminue.

Jusqu'en 2000, les ventes de vignettes fournissaient une base pour mesurer la taille du parc automobile de façon indépendante du dénombrement des immatriculations.

Le fichier des cartes grises (FCA) à une date donnée ne donne pas en effet une image convenable du parc automobile à cette date. Dans l'équation comptable :

Parc en service à la fin de l'année n = parc à la fin de l'année n-1
 + immatriculations neuves au cours de l'année n¹
 - sorties du parc au cours de l'année n.

Les sorties du parc sont les mises à la casse des voitures hors d'usage ou les ventes à l'étranger de véhicules d'occasion, ou encore les véhicules dont le propriétaire cesse de se servir pour effectuer des déplacements. Or ces événements ne sont pas toujours signalés aux préfectures par les propriétaires : le fichier central des automobiles contient donc les références de véhicules détruits ou ne roulant plus en France. Il ne peut donc pas être utilisé pour évaluer le parc en fin d'année.

C'est pour cette raison que le nombre de vignettes était utilisé par le Comité des constructeurs français d'automobiles (CCFA) pour estimer le parc en fin d'année. La suppression de la vignette, décidée à l'été 2000, conduit à rechercher des méthodes alternatives d'estimation du parc automobile. Cette note présente une méthode basée sur les durées de vie des véhicules.

Elle consiste à simuler la constitution du parc à partir des immatriculations annuelles, en fonction d'hypothèses sur les durées de vie des véhicules et à confronter, sur le passé, ces simulations au parc mesuré à l'aide de vignettes. On en déduit alors des durées de vie dont il suffit de prolonger l'évolution pour pouvoir, en sens inverse, calculer la taille du parc à partir des statistiques d'immatriculations de véhicules au cours des vingt ou trente dernières années.

***L'accroissement
du parc automobile
n'est pas relié
directement
au nombre des
immatriculations
de véhicules neufs
de l'année...***

Le graphique 1 montre l'évolution des immatriculations neuves et de l'accroissement du parc des voitures (estimations du CCFA à partir des vignettes) pour les années de 1967 à 1999 : le nombre d'immatriculations de voitures neuves a augmenté pour osciller autour de deux millions de véhicules par an au cours de la dernière décennie, soit trois fois l'augmentation annuelle du parc. On peut donc estimer que, pour trois immatriculations neuves, deux véhicules d'occasion sortent du parc.

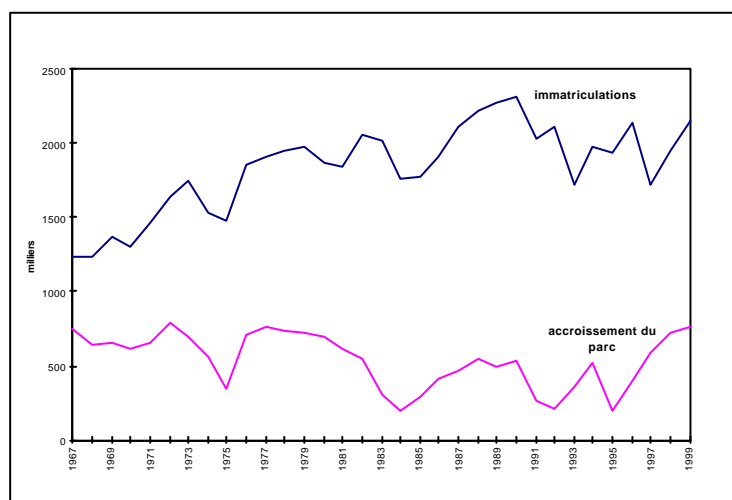
¹ S'y ajoutent également, en théorie, les véhicules d'occasion achetés à l'étranger, dont le nombre a été considéré comme négligeable.



PARC AUTO

L'accroissement du parc est plus volatil que les immatriculations. Il a varié de 200 000 à 700 000 véhicules par an au cours de la dernière décennie. On observe, sur le graphique 1, une corrélation importante mais imparfaite entre les deux séries. Au cours de périodes de faible croissance telles que 1979 à 1985 ou 1990 à 1993, les immatriculations diminuent et l'accroissement du parc s'amenuise. Au cours des périodes de forte expansion (fin des années quatre-vingt et des années quatre-vingt-dix), les deux séries augmentent mais avec parfois des désynchronisations. En 1994 et 1997, le niveau des immatriculations est faible mais le parc augmente fortement. En 1994, avant les primes à la casse, les ménages ont eu tendance à garder plus longtemps leur véhicule. En 1997, le marché des voitures neuves subit le contrecoup des augmentations de 1995 et 1996 consécutives à ces primes à la casse. Le parc, partiellement renouvelé, augmente.

Graphique 1 : Immatriculations et augmentation du parc automobile



**... mais dépend
avant tout
de la durée de vie
des véhicules**

Le parc au 1^{er} janvier d'une année n est égal à la somme des générations successives de véhicules, c'est-à-dire les immatriculations de voitures neuves des années précédentes affectées d'un coefficient de survie.

$$P_n = \sum_{i=n-p}^{n-1} I_i d_{n-i}$$

où d_j est le coefficient de survie j années après la mise en circulation, p étant la durée de vie maximale.

On fait l'hypothèse que la durée de vie d_j suit une loi log-normale (voir encadré 1). Deux approches sont possibles pour estimer les paramètres de cette loi log-normale.

La première consiste à analyser - génération de véhicules par génération de véhicules - la distribution par âge observée dans une population enquêtée. C'est l'approche réalisée par l'INRETS à partir du panel Parc-Auto de la SOFRES² et de l'enquête sur les conditions de vie des ménages de l'INSEE. Elle présente l'avantage de pouvoir distinguer des durées de vie différentes suivant les générations de véhicules. L'étude citée attribue une durée de vie médiane des voitures de 11,6 ans avant 1978 et de 11,8 entre 1979 et 1992. Ces estimations sont cependant fragilisées par la taille de l'échantillon de l'enquête Parc-Auto (10 000 ménages) et sa limitation aux seuls ménages français.

² Renouvellement du parc automobile et prospective transport-environnement. C Gallez. N.Couturier INRETS août 2000.

PARC AUTO

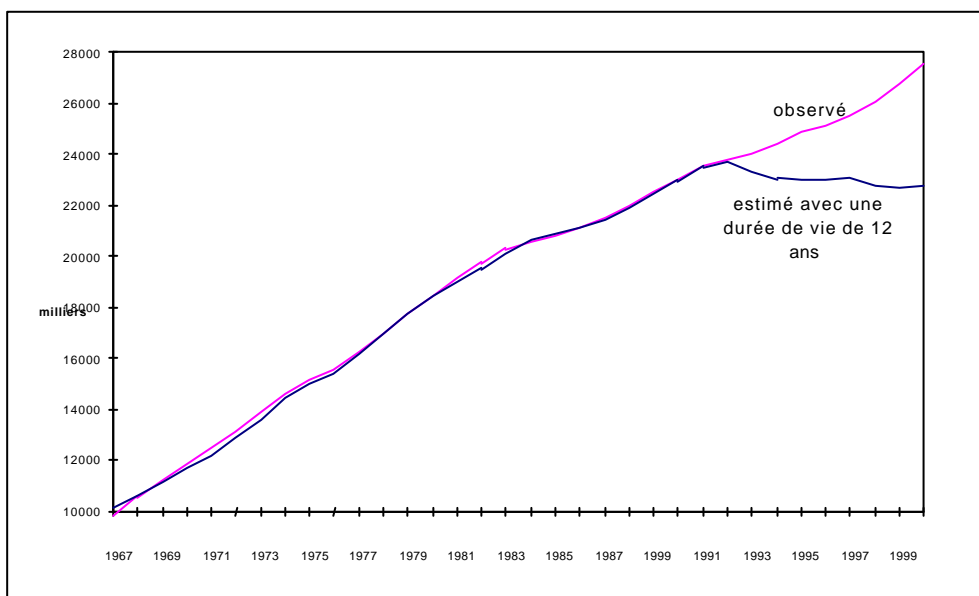
Une autre approche consiste à chercher les paramètres des lois de survie qui, appliquées aux immatriculations, permettent d'aboutir à un dénombrement annuel du parc homogène avec l'estimation résultant du nombre des vignettes achetées par les automobilistes.

Les paramètres suivants, très proches de ceux obtenus dans l'étude de l'INRETS, sont ceux qui ont été utilisés dans la confrontation présentée au graphique n° 2 .

Tableau 1 : Paramètres de l'estimation, du graphique 2

| Durée de vie | Mise en circulation avant 1980 | Mise en circulation après 1981 |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Médiane | 11 | 11,3 |
| Ecart type | 0,38 | 0,36 |
| Moyenne | 11,8 | 12,1 |

Graphique 2 : Parc estimé avec une durée de vie moyenne de 12 ans (au 1^{er} janvier de l'année)



Ces paramètres, qui correspondent à des durées de vie moyennes d'environ douze ans, permettent d'approcher de façon très satisfaisante, mais seulement jusqu'en 1993, l'évolution du parc telle que la décrit le nombre de vignettes vendues (graphique 2). Au-delà de 1993, on observe un net décrochage entre l'estimation du parc résultant de cette modélisation - qui stagne, voire régresse - et celle qui résulte directement des vignettes (le parc « observé »), qui continue de progresser de 1 % à 2 % par an.

Une nette augmentation de la durée de vie des véhicules sur la période récente

Il faut donc admettre que, à partir de cette date, les automobilistes ont modifié leur comportement, conservant de plus en plus longtemps leur véhicule, puisqu'il est plus fiable et a une plus grande longévité qu'auparavant.

De manière tout à fait empirique, on a cherché quelles étaient les durées de vie sur la période 1993 à 1999 qui permettent de faire correspondre les estimations de parc à la réalité. Elles sont présentées au tableau 2. On constate un très net accroissement de la durée de vie moyenne des véhicules. Cet accroissement serait de l'ordre de deux ans sur la période 1993-1999.



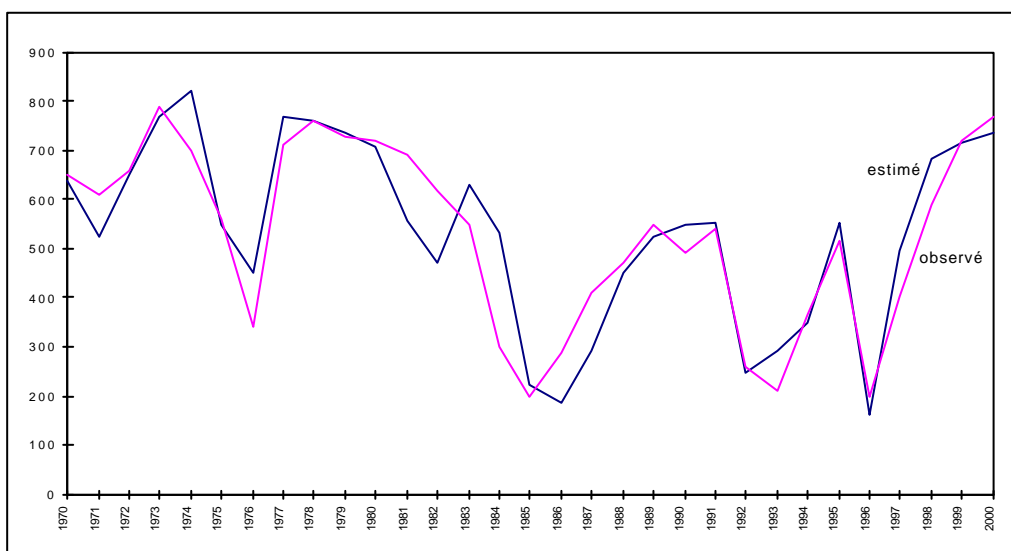
PARC AUTO

Tableau 2 : Paramètres permettant l'ajustement au parc observé

| | durée de vie médiane | durée de vie moyenne |
|----------------|----------------------|----------------------|
| avant 1979 | 11 | 12,2 |
| de 1980 à 1992 | 11,3 | 12,4 |
| 1993 | 11,6 | 12,8 |
| 1994 | 11,8 | 12,8 |
| 1995 | 11,9 | 12,9 |
| 1996 | 12,1 | 13,1 |
| 1997 | 12,7 | 13,8 |
| 1998 | 13,2 | 14,3 |
| 1999 | 13,6 | 14,7 |

Avec ces valeurs, l'ajustement de l'estimation du parc à la réalité apparaît très nettement sur le graphique 3 qui présente les variations annuelles du parc.

Graphique 3 : Variations annuelles du parc estimées et observées (au 1^{er} janvier de l'année)



La prolongation de cette tendance conduirait à un parc de 28 millions de voitures au 1^{er} janvier 2001

Les immatriculations de voitures particulières ont atteint, en 2000, un niveau sensiblement analogue à celui de 1999 : 2 133 000 (- 0,7 %). Si la durée de vie moyenne des véhicules a continué d'augmenter en 2000 au même rythme que les années précédentes, elle serait maintenant de 13,9 ans (+ 0,3 an). Avec cette hypothèse - et en utilisant la même méthode que précédemment, mais en sens inverse, c'est-à-dire en partant d'une durée de vie moyenne pour en inférer une estimation du parc de véhicules -, on est conduit à une augmentation du parc de 560 000 unités en 2000 (+ 2 %), ce qui en porterait la taille à 28 millions de voitures au premier janvier 2001.

Si l'augmentation de la durée de vie moyenne n'a été que de 0,2 an, l'accroissement n'est plus que de 400 000 véhicules. Si la durée de vie moyenne avait stagné, l'augmentation n'aurait été que de 100 000 véhicules.

On voit donc l'extrême sensibilité des résultats de ce modèle à cette hypothèse sur les durées de vie moyennes.

Il convient donc de confronter la première estimation (+ 2 %) à des données sur les évolutions de durées du parc des pays étrangers mais aussi à des données socio-économiques françaises (nombre de ménages, taux de multi-motorisation, dépenses d'entretien et de réparations, achats de carburants).

Enfin, l'exercice annuel de bouclage avec les ventes de carburants permettra de confirmer ou d'infirmer cette première estimation du parc.

PARC AUTO

Des durées de vie plus longues pour les voitures à essence que pour les voitures Diesel

Le CCFA procède chaque année à une répartition du parc entre motorisation essence et Diesel. On admet qu'une certaine incertitude sur le taux de diésélisation demeure.

Le tableau suivant présente les durées de vie médianes des lois log-normales qui assurent la cohérence entre la série des immatriculations et les estimations de parcs du CCFA durant les dernières années (voir graphiques 4 et 5). Les durées moyennes sont obtenues en les multipliant par un coefficient de 1,08³.

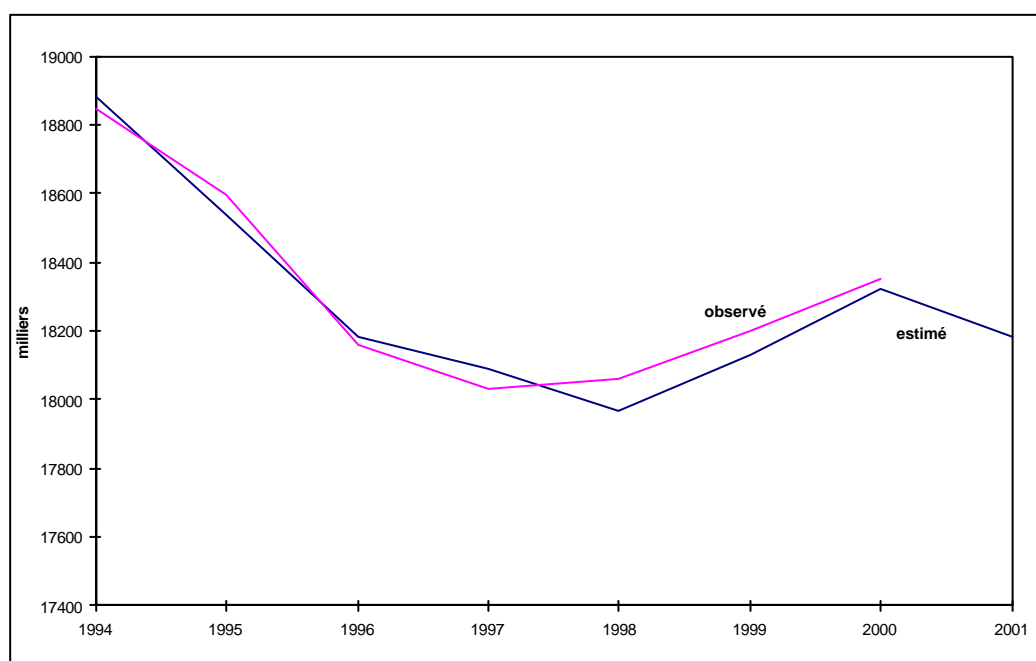
Tableaux 3 : Durées de vie médianes estimées sur la période 1993-1999

| Motorisation | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Essence | 12 | 12,1 | 12,3 | 12,5 | 12,9 | 13,4 | 13,9 |
| Diesel | 10,5 | 10,6 | 11 | 11,2 | 11,7 | 12,6 | 12,7 |

On constate une durée de vie médiane supérieure d'un an pour les voitures à moteur à essence par rapport aux voitures Diesel. Cet écart, faible, est à mettre en lien avec le fait que les voitures à essence roulent moins que les Diesel. Le kilométrage annuel moyen est, selon le panel Parc-Auto de la SOFRES, de 11 300 kilomètres pour les premières et de 19 700 kilomètres pour les secondes.

Si la progression de la longévité des voitures s'est poursuivie au même rythme en 2000, le parc de véhicules Diesel s'est accru de 700 000 voitures tandis que le parc de voitures à motorisation à essence a diminué de 135 000 unités.

Graphique 4 : Estimation du parc de voitures particulières à essence (au 1^{er} janvier de l'année)

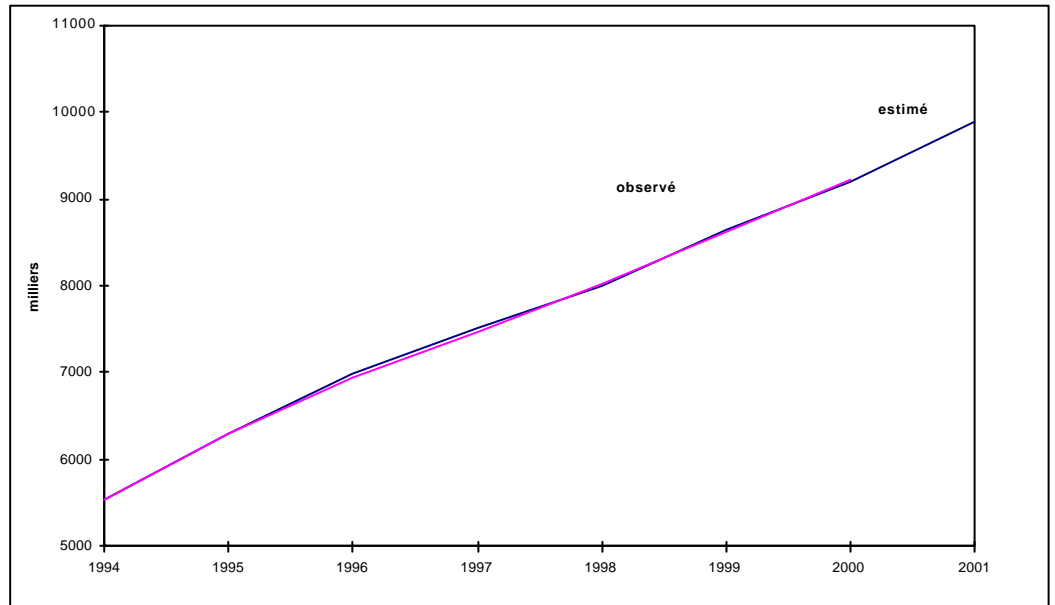


³ La durée de vie moyenne est $e^{m+s^2/2} = e^m \cdot e^{s^2/2} = e^m * 1,08$ où e^m est la durée de vie médiane et σ l'écart-type de la loi log-normale, ici 0,4.



PARC AUTO

Graphique 5 : Estimation du parc de voitures particulières Diesel (au 1^{er} janvier de l'année)



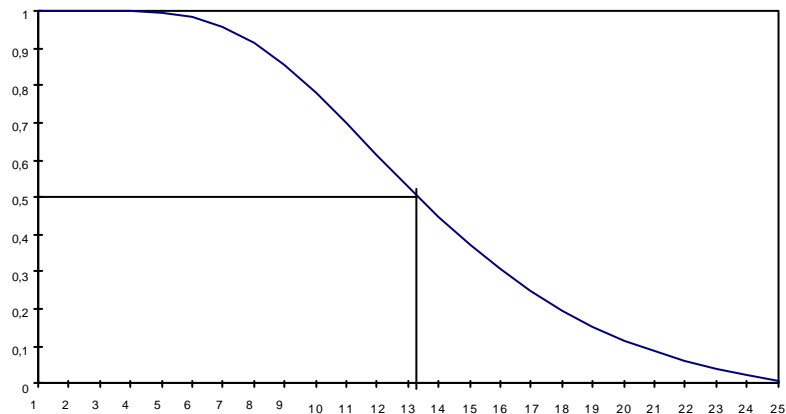
Encadré 1

Loi log-normale de mortalité

La durée de vie V d'un actif suit une loi log-normale de paramètres (m, σ) si son logarithme suit une loi normale de moyenne m et d'écart type σ .

Sa fonction de densité est donc définie par :
$$f(t) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2t}\left(\frac{\text{Log}t - m}{s}\right)^2\right]$$

Si on borne la durée de vie à A années, la probabilité qu'un véhicule soit encore en service à l'âge t est représentée sur le graphique suivant correspondant aux valeurs $m = 13$, $\sigma = 0,4$



La médiane de la durée de vie est e^m , sa moyenne est $e^{m+s^2/2}$. Le graphique 1 représente la fonction de répartition F pour une durée de vie médiane de 13 ans et d'écart type 0,4.

La moitié des véhicules mis en service il y a 13 ans sont encore utilisés.