

PROJECTION DU TRAFIC AUTOMOBILE
SUR LES ROUTES NATIONALES ET LES AUTOROUTES FRANCAISES

Jean-Loup Madre

CREDOC
140 rue du Chevaleret
75013 Paris
France

1. INTRODUCTION

La planification des investissements pour les grandes infrastructures de transport (par exemple, la relance du programme autoroutier par le Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire d'Avril 1987) suppose une prospective à long terme (ici horizon 2010) de la demande, donc des trafics. La voiture particulière tient une place prépondérante dans ces trafics, puisque en France les véhicules légers représentent plus de 80% des parcours tant sur les grandes routes que sur les autoroutes. Le principal facteur qui détermine l'évolution de la circulation est la croissance du parc. Nous procédons donc en deux étapes, traitant d'abord de l'équipement des ménages en automobiles, puis de l'usage de ces véhicules. Nous proposons deux approches pour ces projections: des méthodes économétriques classiques et une méthode démographique.

Ces projections reposent sur un jeu d'hypothèses en matière d'évolution des revenus, des prix des carburants et de la longueur des autoroutes en service (tableau 1). Les scénarios concernant le revenu réel des ménages ne sont différenciés qu'à partir de 1992. Pour les carburants, on a distingué la stabilité du prix relatif, son augmentation (reprise des chocs pétroliers) et un scénario "bas" (harmonisation des fiscalités européennes entraînant une baisse jusqu'à la fin du siècle, puis reprise de la tendance à la hausse). La construction de nouvelles autoroutes est programmée jusqu'à la fin du siècle; au-delà, on a supposé un ralentissement sensible du rythme des constructions.

2. PROJECTION DU PARC PAR LA METHODE DEMOGRAPHIQUE

2-1 LES GRANDES PHASES DE DIFFUSION DE L'AUTOMOBILE

Comme l'essor de l'automobile n'a commencé que dans les années 50 en Europe, les générations successives ont eu un accès très inégal à la voiture particulière. La méthode démographique repose sur l'observation de la motorisation de chaque génération

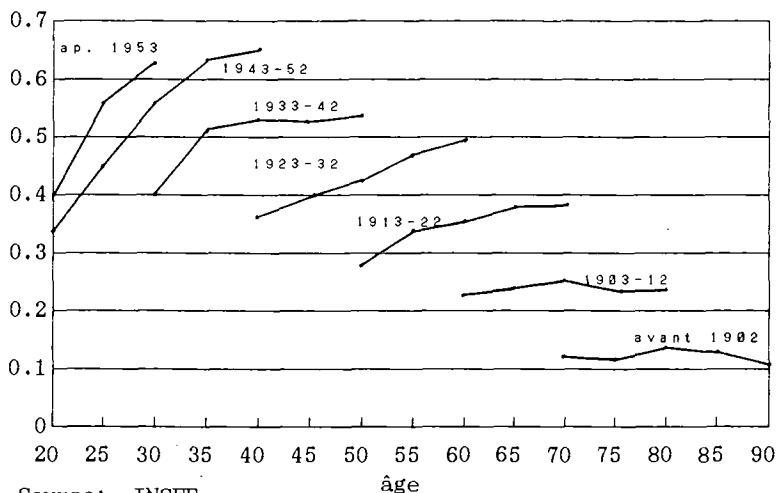
(définie comme l'ensemble des ménages dont le chef est né pendant la même décennie) au cours d'une vingtaine d'années de son cycle de vie. Comme, avec le développement de la seconde voiture, l'automobile est un bien de plus en plus individuel, on a mesuré la motorisation par le nombre moyen de voitures par adulte, c'est-à-dire par personne en âge de conduire (18 ans ou plus pour l'instant en France).

Tableau 1 - LES HYPOTHESES

CROISSANCE												
DU REVENU	LENTE			MEDIANE			RAPIDE					
PRIX DU	HAUT	STABLE		BAS	HAUT	STABLE		BAS	HAUT	STABLE		BAS
CARBURANT	HAUT	STABLE		BAS	HAUT	STABLE		BAS	HAUT	STABLE		BAS
REVENU DISPONIBLE REEL DES MENAGES												
1987-92				+2 % par an (variante +3%)								
1993-2010	+1,5 %						+2,5 %			+3,8 %		
PRIX RELATIF DES CARBURANTS (en indice base 100 en 1987)												
1987	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1990	107	100	93	107	100	93	107	100	93	107	100	93
1995	120	100	82	120	100	82	120	100	82	120	100	82
2000	132	100	70	132	100	70	132	100	70	132	100	70
2005	148	100	77	148	100	77	148	100	77	148	100	77
2010	165	100	95	165	100	95	165	100	95	165	100	95
OUVERTURE DE NOUVEAUX TRONCONS D'AUTOROUTE (en km/an)												
-Non Concédées										30		
-Concédées:												
1987-2000										270		
2000-2010										50		

Sources: Direction des Routes et O.E.S.T.

Gr. 1: Evolution du nb. moyen de voitures par adulte au cours du cycle de vie pour différentes générations



Source: INSEE

Jusqu'au milieu des années 60, toutes les générations ont accru leur équipement en automobiles; c'est la phase de GRANDE DIFFUSION. Puis, entre le milieu des années 60 et le milieu des années 80 (graphique 1), les trajectoires des différentes générations sont pratiquement parallèles et ne semblent pas affectées par les chocs pétroliers: la diffusion de l'automobile a atteint un RYTHME DE CROISIÈRE. Enfin, si l'on considère le comportement des deux plus jeunes générations, l'écart qui sépare leurs trajectoires est plus faible que celui qui sépare celles de leurs aînés: on entre dans une phase de SATURATION. Les données les plus récentes montrent que:

-l'écart entre les courbes des deux plus jeunes générations est principalement imputable à la seconde voiture et non aux ménages sans voiture comme chez leurs aînés.

-les jeunes se motorisent de plus en plus tôt: les courbes se décaleraient maintenant un peu vers la gauche, faute de pouvoir se déplacer encore beaucoup vers le haut.

-mais la motorisation des jeunes est de plus en plus instable: achat et revente de véhicules d'occasion assez anciens avec des périodes sans voiture.

2-2 UNE METHODE DE PROJECTION QUI REND BIEN COMPTE DES TENDANCES ACTUELLES

Compte tenu du parallélisme de ces courbes, il nous a paru légitime de les extrapoler. On a prolongé la tendance à la saturation en reportant un écart de plus en plus faible entre les nouvelles générations. La principale objection à cette extrapolation parallèle des trajectoires provient de la démotorisation des personnes âgées. Jusqu'à présent, le nombre moyen de voitures par adulte ne diminue pas avant 80 ans, même chez les ménages les plus aisés donc les mieux équipés de leur génération. Par contre, à partir de 55 ans, on roule de moins en moins, notamment à cause de la disparition des motifs de déplacement liés au travail (graphique 2). Toutefois, les ménages dont le chef atteint actuellement un âge avancé sont encore peu équipés; la baisse du niveau de motorisation pourrait être plus sensible et se manifester plus tôt quand les générations qui ont eu un large accès à la seconde voiture arriveront à l'âge de la retraite.

Sous ces hypothèses de parallélisme des trajectoires et d'approche progressive de la saturation, le parc automobile des ménages devrait augmenter de plus de 500.000 voitures par an jusque vers la fin du siècle et de moins de 400.000 entre 2000 et 2010. En 2010, 13% des ménages seraient sans voiture et 35% en auraient au moins deux (tableau 2). Si l'on compare ces résultats avec ceux du modèle de Cramer [1 et 2], on constate que la méthode démographique décrit mieux les tendances actuelles: la seconde voiture explique l'essentiel de la croissance du parc, alors que le pourcentage de ménages équipés stagne. Le modèle démographique introduit la saturation de manière beaucoup plus progressive et renvoie son horizon au milieu du siècle prochain [3], alors que les fonctions probit donnent des progressions uniformes quelle que soit l'évolution des revenus dès qu'on s'approche de l'asymptote (après l'an 2000). Enfin, il semble bien que le facteur-temps (indépendant du revenu) dans le modèle de Cramer traduit en fait le remplacement des générations; il ne faudrait donc pas maintenir constant le coefficient de ce facteur pour les projections.

3. KILOMETRAGE MOYEN PAR VOITURE ET CIRCULATION TOTALE

Nous considérons la circulation totale comme produit du parc automobile analysé ci-dessus et du kilométrage moyen par voiture. Pour l'étude de ce kilométrage, des éléments proviennent des deux approches: la méthode démographique pour l'effet du vieillissement de la population, la méthode économétrique pour l'influence du revenu, des prix et de l'âge du parc. La synthèse entre ces différents points de vue reste à faire.

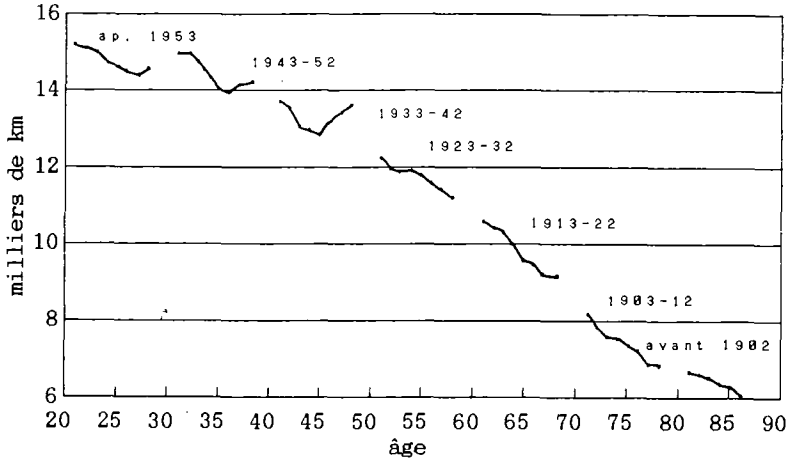
Tableau 2

PROJECTIONS DU PARC AUTOMOBILE DES MENAGES:
COMPARAISON DU MODELE DE CRAMER ET DE LA METHODE DEMOGRAPHIQUE

	MODELE DE CRAMER				MODELE
	AVEC CROISSANCE DU REVENU REEL:				DEMOGRAPHIQUE
	NULLE	LENTE	MEDIANE	RAPIDE	
.....					
NOMBRE MOYEN DE VOITURES PAR ADULTE					
1980	0.451	0.451	0.451	0.451	0.451
1985	0.508	0.508	0.508	0.508	0.508
1990	0.551	0.559	0.559	0.559	0.551
1995	0.593	0.607	0.611	0.616	0.592
2000	0.630	0.647	0.656	0.667	0.639
2005	0.662	0.680	0.691	0.704	0.667
2010	0.687	0.705	0.716	0.728	0.698
.....					
% DE MENAGES EQUIPES					
1980	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0
1985	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
1990	77.7	78.9	78.9	78.9	78.9
1995	80.8	83.0	83.6	84.4	80.7
2000	83.6	86.4	87.8	89.4	83.8
2005	86.1	89.2	91.0	92.8	85.6
2010	88.3	91.4	93.3	94.9	87.4
.....					
% DE MENAGES MULTI-EQUIPES (1)					
1980	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3
1985	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2
1990	24.8	25.1	25.1	25.1	23.8
1995	27.7	28.1	28.2	28.3	27.6
2000	29.4	29.7	29.9	30.3	30.7
2005	31.4	31.6	31.8	32.3	32.7
2010	32.7	32.9	33.0	33.5	35.3
.....					
PARC AUTOMOBILE DES MENAGES (en milliers)					
1980	16900	16900	16900	16900	16900
1985	20100	20100	20100	20100	20100
1990	22700	23100	23100	23100	22700
1995	25300	25900	26100	26300	25300
2000	27500	28200	28600	29100	27900
2005	29500	30300	30800	31400	29700
2010	31100	31900	32400	32900	31600

(1) Calculé de manière indirecte à partir des projections du nombre moyen de voitures par adulte et du pourcentage de ménages équipés fournis par le modèle de Cramer, en supposant que les ménages qui ont 3 voitures ou plus continuent à représenter 12% des multi-équipés.

Gr. 2: Evolution du kilométrage moyen par voiture au cours du cycle de vie pour différentes générations



Source: INSEE

3-1 A LONG TERME: EFFET DU VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION

Si l'on suit le comportement des générations successives sur la période 1977-86 (graphique 2), on constate que les différentes courbes se raccordent assez bien. La seule exception est un saut d'environ 1000 km par voiture et par an au niveau des générations nées dans les années 30. On peut donc extrapoler ces courbes en maintenant ce saut de 1000 km. Les effets opposés de l'usage plus intensif des véhicules par les générations nées à partir des années 30 et du vieillissement de la population conduisent le kilométrage moyen par voiture à diminuer de plus en plus vite au cours de la période étudiée: -0,5% pour l'ensemble des années 80, -1,5% dans les années 90 et -2% de 2000 à 2010. En outre, la part de la circulation imputable aux ménages dont le chef a plus de 58 ans devrait doubler entre 1980 et 2010, où elle pourrait avoisiner 28%; symétriquement celle des "moins de 40 ans" devrait tomber de 48% à 30%, ce qui change beaucoup la nature des problèmes en matière de sécurité routière.

Compte tenu des fluctuations conjoncturelles importantes des kilométrages, la décennie d'observation est trop courte et trop proche de l'amplitude des générations (dix ans) pour que ces projections aient une signification en valeur absolue. En effet, pour les trois plus jeunes générations, les courbes présentent un

creux au milieu de la période analysée suivi d'une remontée; or, seule celle que l'on observe quand le chef de ménage va vers la cinquantaine a une explication structurelle en terme de cycle de vie (influence de ses enfants qui accèdent à la motorisation et roulent beaucoup).

3-2 REVENU, PRIX ET AGE DES VEHICULES

La méthode économétrique est mieux adaptée pour mettre en évidence les fluctuations à court et moyen terme. Nous cherchons à expliquer les variations du logarithme du kilométrage moyen par voiture (LKMVP) par les variables explicatives suivantes, toutes exprimées en logarithmes:

- LCARB prix relatif des carburants,
- LRM Revenu réel des ménages motorisés (pondéré par le nombre de leurs véhicules),
- LAGE une variable représentant l'âge du parc. On considère la distribution des kilométrages selon l'âge des véhicules et on rapporte leur moyenne obtenue en appliquant la structure du parc de 1975 à celle obtenue en adoptant la structure de l'année courante.

L'équation ajustée sur la série 1973-87 est:

$$\text{LKMVP} = 0,62 \text{ LRM} - 0,26 \text{ LCARB} + 0,81 \text{ LAGE}$$

(0,18) (0,10) (0,48)

Pour situer leur importance relative, les coefficients sont rangés par ordre d'arrivée dans une régression pas-à-pas (programme REGCAZE de l'ADDAD). Les chiffres entre parenthèses sont les écarts-type des coefficients. Comme on a éliminé le terme constant après avoir constaté qu'il n'est pas significatif, le R2 n'a plus de sens.

L'effet du revenu des ménages motorisés s'est avéré plus significatif que celui de l'ensemble des ménages, mais cette variable est plus difficile à utiliser en projection. Par ailleurs, l'influence du prix des carburants semble comporter un effet de seuil, car l'élasticité diminue beaucoup si l'on exclut le premier choc pétrolier de la série analysée. Enfin, le rajeunissement du parc automobile a pris le relais de la baisse du prix de l'essence pour expliquer la croissance actuelle des kilométrages; on peut estimer que cette tendance va se prolonger à court ou moyen terme, stimulée par la baisse de la TVA sur les voitures neuves et par l'instauration du contrôle technique périodique des véhicules. Toutefois, cette équation est difficilement utilisable pour des prévisions à long terme.

4. CIRCULATION SUR LES ROUTES NATIONALES ET SUR LES AUTOROUTES

4-1 ANALYSE DES SERIES

Concentrons maintenant notre attention sur les grands axes: routes nationales et autoroutes avec ou sans péage. Nous analysons la circulation totale par type de réseau au moyen de modèles économétriques. La formulation linéaire a été adoptée pour obtenir une bonne agrégation des prévisions sur les différents réseaux. Les variables explicatives retenues sont le revenu réel, le parc automobile, les prix relatifs et la longueur des autoroutes en service.

C'est l'estimation de l'effet du revenu qui est la plus difficile en raison de sa corrélation avec le parc jusqu'à présent. Il faut toutefois remarquer que, plus l'équipement des ménages évolue vers la saturation, plus la liaison entre ces variables s'affaiblira. Un effet propre du revenu pourrait alors prendre le relais du parc comme moteur de la circulation; mais l'estimation de cet effet reste imprécise à partir de l'observation du passé récent. Comme la méthode démographique rend bien compte de l'évolution du parc sans faire appel au revenu, on a choisi la série ainsi obtenue pour calculer les projections de trafic.

Sur les routes nationales, la croissance du trafic imputable à l'augmentation du parc automobile est nettement plus faible qu'un accroissement proportionnel (élasticité d'environ 0,4). Ceci peut traduire la baisse des kilométrages moyens par voiture, mais aussi la substitution avec l'utilisation des autoroutes (non explicitement prise en compte) et la vigueur des trafics locaux, dont témoignent les autoroutes péri-urbaines. L'élasticité résultante pour l'ensemble du réseau national (routes nationales + autoroutes) est de l'ordre de 0,6.

L'exemple de l'année 1987 montre que c'est bien le prix des carburants, plutôt que l'ensemble des coûts d'utilisation des véhicules, qui influe sur la circulation; en effet, cette année-là, le prix de l'essence est resté stable alors que les tarifs des garagistes, récemment libérés, augmentaient substantiellement. La sensibilité au prix des carburants est modérée, plus forte sur les autoroutes de liaison (élasticité d'environ -0,3) que sur les routes nationales (environ -0,2). La sensibilité des usagers aux péages semble un peu plus faible que celle au prix du carburant.

Le trafic correspondant à la construction de nouvelles autoroutes à péage est moins dense que la circulation existante (élasticité de 0,6 à 0,8). En effet, les nouveaux tronçons sont "moins rentables" que le réseau de base. Il n'a pas été possible de mettre en évidence l'effet négatif de la croissance du réseau autoroutier sur le trafic des routes nationales, car les déterminants de la circulation sur les différents réseaux sont voisins, même s'ils n'agissent pas partout avec la même

intensité. Enfin, le trafic induit sur l'ensemble du réseau national, compte tenu de la baisse de la circulation sur les routes nationales doublant les nouveaux itinéraires, répond à une élasticité de l'ordre de 0,2 aux longueurs mises en service.

4-2 LES PREVISIONS

Sur les routes nationales, donc à longueur constante, on n'observe pas de ralentissement sensible par rapport à une tendance linéaire (tableaux 3). En effet, dans les années 2000, la croissance des revenus prend le relais de celle du parc automobile. Pour l'ensemble du réseau national, le ralentissement des constructions d'autoroutes concédées se fait sentir après l'an 2000: on part d'un rythme de 3 à 4% par an pour baisser vers 2% dans l'hypothèse "lente", rester à 3% dans l'hypothèse "mediane" et monter au-dessus de 4% dans l'hypothèse "rapide".

Sur les routes nationales, si le prix de l'essence restait stable en francs constants, la circulation pourrait croître de manière linéaire sur la base de 2 à 2,5% du trafic de 1987 par an, dans le cadre de l'hypothèse médiane de progression des revenus. Ce taux pourrait tomber vers 1,5% si les revenus augmentaient lentement, et s'accélérer de 2,5% à 4,5% en cas de croissance rapide. Sur les autoroutes, jusqu'à la fin du siècle, la progression du trafic devrait rester forte: 4 à 6% par an pour les liaisons interurbaines, un peu plus faible en milieu péri-urbain. Le ralentissement du rythme de construction après l'an 2000 ferait baisser ces taux de croissance de 1 à 2 points; l'arrêt de toute ouverture de nouveau tronçon dès maintenant diminuerait les taux de croissance du trafic sur les autoroutes concédées de 1,5 point, et entraînerait d'ici à 2010 un doublement de la densité moyenne du trafic.

A titre de contrôle, on a calculé les débits annuels moyens (parcours rapportés aux longueurs des réseaux) correspondant à ces prévisions. Dans un premier temps, le programme de construction d'autoroutes concédées lancé en 1987 devrait faire diminuer un peu la densité moyenne du trafic. Mais elle devrait augmenter à nouveau à partir d'une date d'autant plus proche que les revenus progresseront vite et que le prix relatif de l'essence diminuera; compte tenu du ralentissement des constructions envisagé après l'an 2000, cette inversion de tendance se produira au plus tard vers la fin du siècle. Sur les autoroutes péri-urbaines la congestion du trafic devrait se développer moins vite qu'au cours des quinze dernières années. C'est sur les routes nationales que les débits devraient augmenter le plus. Il faudrait alors aménager les chaussées et étaler les pointes de trafic pour faire face à la demande; la prise en compte des accroissements de capacité par élargissement des infrastructures et celle des encombrements pourraient améliorer nos modèles.

Tableaux 3

PROJECTION DES PARCOURS: SUR AUTOROUTES CONCEDEES
CROISSANCE LINEAIRE ANNUELLE RAPPORTEE A 1987

CR DU REVENU P CARBU	LENTE			MEDIANE			RAPIDE		
	HAUT	STABLE	BAS	HAUT	STABLE	BAS	HAUT	STABLE	BAS
1990-95	4.1	4.7	5.1	4.4	5.0	5.5	4.9	5.4	5.9
1995-00	4.2	4.7	5.2	4.8	5.3	5.8	5.7	6.2	6.7
2000-05	2.2	2.8	2.5	2.8	3.5	3.2	4.0	4.6	4.3
2005-10	2.2	2.9	2.2	3.0	3.8	3.0	4.5	5.2	4.4

PROJECTION DES PARCOURS: SUR ROUTES NATIONALES
CROISSANCE LINEAIRE ANNUELLE RAPPORTEE A 1987

CR DU REVENU P CARBU	LENTE			MEDIANE			RAPIDE		
	HAUT	STABLE	BAS	HAUT	STABLE	BAS	HAUT	STABLE	BAS
1990-95	1.2	1.5	1.8	1.6	1.9	2.2	2.2	2.5	2.8
1995-00	1.2	1.5	1.8	2.0	2.3	2.6	3.2	3.5	3.8
2000-05	1.0	1.4	1.2	1.9	2.3	2.2	3.4	3.8	3.6
2005-10	1.2	1.6	1.1	2.2	2.7	2.2	4.1	4.6	4.1

PROJECTION DES PARCOURS: SUR TOUT LE RESEAU NATIONAL
CROISSANCE LINEAIRE ANNUELLE RAPPORTEE A 1987

CR DU REVENU P CARBU	LENTE			MEDIANE			RAPIDE		
	HAUT	STABLE	BAS	HAUT	STABLE	BAS	HAUT	STABLE	BAS
1990-95	2.4	2.8	3.1	2.8	3.2	3.5	3.3	3.7	4.0
1995-00	2.4	2.8	3.1	3.2	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9
2000-05	1.4	1.9	1.7	2.3	2.7	2.5	3.6	4.1	3.9
2005-10	1.6	2.1	1.5	2.5	3.0	2.5	4.2	4.7	4.2

Malgré la bonne adéquation de la plupart des modèles pour décrire la période 1972-87, ces prévisions restent fragiles. Les coefficients estimés avec la plus grande marge d'incertitude sont ceux du revenu; or, ils influent beaucoup sur les résultats. Selon les hypothèses faites en la matière, l'écart est de 25% entre les scénarios extrêmes en 2010; cette sensibilité aux hypothèses de revenu est nettement plus forte que celle que l'on

observe en fonction des différentes évolutions envisagées pour le prix relatif des carburants. Devant l'accélération de la croissance économique en 1987 et 1988, on a testé comme variante un accroissement de 3% par an des revenus réels jusqu'en 1992 (au lieu des 2% retenus comme hypothèse principale); il en résulte un accroissement de 3% du trafic total sur le réseau national en 1995, mais les taux de progression annuelle figurant au tableau 3 sont peu modifiés.

4-3 RETOUR SUR LES EFFETS D'AGE ET DE GENERATION

Revenons enfin à la méthode démographique pour apprécier la part des autoroutes à péage dans les kilométrages (tableau 4). Il en ressort que l'utilisation de ce type d'infrastructure est minimale chez les jeunes et chez les personnes âgées, mais les schémas d'explication sont nettement différents dans ces deux cas de figure:

-chez les jeunes, l'utilisation de l'automobile pour des trajets inter-urbains est aussi minimale; ceci correspond à un usage de plus en plus quotidien de la voiture particulière [4 et 5].

-au contraire, chez les personnes âgées l'utilisation inter-urbaine est maximale; la concentration de cette classe d'âge en milieu rural explique en partie ce phénomène.

Dans les âges intermédiaires, on constate une diffusion progressive de la circulation sur autoroute au fur et à mesure que le réseau se développe. Bien que les données soient fragiles et que la série soit courte, un certain effet de génération apparaît donc; mais le kilométrage sur autoroute des personnes âgées reste très faible.

Les deux approches développées ici fournissent des éclairages complémentaires sur les projections à long terme. L'une met en lumière les effets de génération et repose sur le domaine où les prévisions sont les mieux établies: la démographie. L'autre est fondée sur une analyse économique des comportements en fonction des évolutions de prix et de revenu et se prête bien à l'exploration de nombreux scénarios; les effets-revenu pourraient y être précisés en distinguant une composante tendancielle et une composante conjoncturelle. Une analyse économique du comportement des différentes générations permettrait de faire la synthèse entre ces deux optiques en introduisant plus de souplesse dans le modèle démographique. Enfin, la prise en compte des effets de la construction de nouvelles autoroutes pourrait être complétée par une réflexion sur les problèmes de congestion (élargissement des routes nationales, gestion des pointes de trafic,...).

J.L. Madre

Tableau 4

UTILISATION DES AUTOROUTES: A PEAGE SELON L'AGE DU CHEF DE MENAGE

Unités: Kilométrage annuel moyen par voiture et %

AGE DU CHEF DE MENAGE	-de 25	25 à 34	35 à 44	45 à 64	65 ou+	ENSEMBLE
1973-74						
Parcours total	16150	15990	13290	12950	8530	13500
dont: sur Autoroute	560	1060	600	490	340	640
% sur Autoroute	3 %	7 %	5 %	4 %	4 %	4.7 %
1979-80						
Parcours total	15370	14230	13510	11200	7810	12240
dont: sur Autoroute	750	1200	1360	830	310	970
% sur Autoroute	5 %	8 %	10 %	7 %	4 %	7.9 %
1984-85						
Parcours total	13580	14470	14340	11670	7930	12590
dont: sur Autoroute	1060	1630	1310	1020	430	1060
% sur Autoroute	8 %	11 %	9 %	9 %	5 %	8.4 %
% d'Inter-Urbain	63 %	70 %	73 %	75 %	82 %	73 %

Sources: INSEE Enquête Transport 1973-74
INSEE Enquêtes Budget de Famille 1979-80 et 1984-85
SETRA Panel sur les Déplacements Automobiles Inter-Urbains

N.B. La ventilation des kilométrages sur autoroute selon l'âge est effectuée à partir des dépenses de péage.

BIBLIOGRAPHIE

1. Cramer J.S. (1959), "Private Motoring and the Demand for Petrol", Journal of Royal Statistical Society série A vol. 122, p. 334-347.
2. Glaude M. et Moutardier M. (1978), "Projection de la Demande d'Automobiles pour 1980 et 1985", les Collections de l'INSEE série M n° 64.
3. Jansson J.O. (1988), "Car Ownership Entry and Exit Propensities of different Generations - a Key Factor for the development of the total Car Fleet", Oxford Conference on Travel and Transportation, T.S.U.
4. I.N.R.E.T.S. (1989), "Un Milliard de Déplacements par Semaine: l'automobile et la mobilité des français", la Documentation Française.
5. Barjonet P.E., Hivert L., Lefol J.F., Orfeuil J.P., Troulay P. (1987), "l'Automobile Usages et Usagers", I.C.T.B., la Baume les Aix.
6. Madre J.L. (1988), "Long Term Forecasting of Car Ownership and Car Use", Oxford Conference on Travel and Transportation, T.S.U.
7. Madre J.L. (1989), "Prévision à Long Terme de la Circulation Automobile", rapport CREDOC.
8. Van Den Broecke A. et Van Leusden G. (1987), "Long Term Forecasting of Car Ownership with the Cohort Processing Model", I.C.T.B. la Baume les Aix.
9. Kitamura R. (1987), "Determinants of Car Ownership and Utilization: a Dynamic Analysis", I.C.T.B. la Baume les Aix.
10. Bessay G. (1988), "Perspectives Transports 2005", O.E.S.T.
11. Bieber A. (1987), "le Projet ARISE sur les perspectives d'introduction de l'Informatique avancée dans les systèmes de Transports Routiers", R.T.S. n° 15.
12. Latapie G. et Lefol J.F. (1987), "Enquête Transports 1981-82: la Motorisation des Ménages", C.S.C.A.
13. Frybourg M. et Prud'homme R. (1984), "l'Avenir d'une Centenaire: l'Automobile", P.U.L.
14. Rapport du MIT: Ed Roos D. et Altshuler A. (1985), "l'Avenir de l'Automobile", trad. M. Amouyel Economica.