



Mémoire
Présenté par
AHAMAT, Hamid

FACULTE DES SCIENCES
ECONOMIQUES ET DE
GESTION

Esquisse d'un modèle d'importation des
voitures au Congo

Juin 1988

UNIVERSITE MARIEN NGOUABI

FACULTE DES SCIENCES
ECONOMIQUES

DEPARTEMENT D'ECONOMIE
ET PLANIFICATION

1991

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

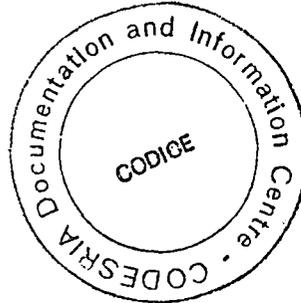
Travail — Démocratie — Paix

22 NOV. 1991

09.05.04

A H A

3032



ESQUISSE D'UN MODELE D'IMPORTATION DES VOITURES AU CONGO

MEMOIRE

pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures
en Sciences - Economiques

Option : Mathématiques Appliquées à l'Economie

—000—

Présenté et soutenu publiquement

le Juin 1988

Par AHAMAT Hamid

Devant la Commission d'Examen

JURY :

Président J. MAKITA, Maître Assistant

Rapporteur: V. DOLIATOVSKI, Professeur

Membres: F. MOUKO, Assistant

S. NTIBILA Assistant

A ma famille

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

Je remercie Monsieur DOLIATOVSKI Valery, d'avoir accepté de diriger ce travail. Ses conseils et critiques m'ont été d'un grand intérêt.

Mes remerciements vont à tous les professeurs du Département de Mathématiques et ceux du Département Economie et Planification pour avoir contribué à assurer efficacement notre formation.

Je tiens à remercier particulièrement Monsieur MIZERE Dominique, chef du Département de Mathématiques de la Faculté des Sciences pour son encouragement.

Je remercie également Monsieur Louis BAKABADIO, Doyen de la Faculté des Sciences Economiques pour la mise à notre disposition de son matériel informatique sans lequel ce travail n'aurait pas été réalisé.

Je ne saurai oublier les responsables des sociétés SEACO, CFAO-CONGO et CSSO pour m'avoir facilité l'accès à leurs documents.

A tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont encouragé et aidé dans cette tâche, qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et ma sympathie.

INTRODUCTION GENERALE

Les véhicules jouent dans toute société deux rôles bien distincts : un rôle utilitaire lorsqu'ils assurent le transport des personnes ou des marchandises à des fins économiques et un rôle de bien-être social quand ils permettent aux gens de se déplacer pour leur plaisir.

Les véhicules jouant le rôle utilitaire sont dits véhicules utilitaires ; quant à ceux qui satisfont le second rôle, ils sont appelés voitures particulières.

Le secteur automobile congolais a toujours suscité l'intérêt de l'Etat et a occupé une place assez importante lors de l'élaboration du plan de développement économique et social. C'est ainsi qu'un des objectifs du plan quinquennal 1982-1986 en matière commerciale était la création d'un office d'importation et de distribution de véhicules utilitaires et de voitures particulières.

Le projet de création de cet office fait partie d'un ensemble de mesures destinées non seulement à organiser et à promouvoir le commerce local mais aussi qui visent, compte tenu des perspectives d'avenir, un segment d'un marché automobile prometteur partagé entre plusieurs constructeurs notamment la France, le Japon et l'Allemagne pour ne citer que ceux-là.

Bien que ce projet fût abandonné-ce qui laisse une part de marché non négligeable aux différents concessionnaires- ceux-ci continuent difficilement à écouler leurs produits.

Pourquoi ces entreprises n'arrivent-elles pas à assurer de manière constante la vente de leurs véhicules ?

L'achat d'une voiture nécessite une dépense importante ; son prix est très élevé par rapport au pouvoir d'achat de la plupart des ménages.

Son prix est fonction des taxes douanières qui font qu'entre deux pays donnés, il varie du simple au double. Le Congo est un des pays africains où le taux d'imposition sur les véhicules est très élevé. Cette réalité liée à la situation économique non propice à une amélioration du pouvoir d'achat des consommateurs potentiels et au développement des importations parallèles qui représentent chaque année environ 50 % du total des importations de véhicules(1), pèsent énormément sur les activités des concessionnaires.

A partir des entretiens avec les chefs de vente, il ressort que les sociétés connaissent cette situation, sans cependant mesurer les conséquences du développement des importations parallèles sur les volumes d'achats et d'importations des voitures, ou intégrer effectivement la réalité du marché automobile congolais, dans la définition de leurs politiques d'achat. Il en résulte une inadaptation des politiques d'achat des différents concessionnaires cause des déséquilibres d'exploitation.

La nécessité s'impose donc aux entreprises de rechercher des stratégies rationnelles pour l'importation de leurs véhicules. La collecte des données a été réalisée à partir de plusieurs sources :

- Les annuaires statistiques 1980, 1981 et 1982 du Centre National de la Statistique et des Etudes Economiques(CNSEE).

(1) BINGO, n°418, Novembre, 1987, pp.41-42.

- Autres documents fournis par le C.N.S.E.E.
- Des prix de vente pratiqués par les différents concessionnaires et des entretiens avec les chefs de vente en l'occurrence ceux de CFAO-CONGO, C.C.S.O et S.E.A.C.O.
- Une enquête d'opinion des "experts", qui sera présentée au paragraphe 4 du chapitre V, sur la pertinence des critères : prix, taux d'imposition et le rapport nombre de voitures vendues au nombre des voitures importées.

Cette enquête est destinée au choix d'une stratégie rationnelle d'importation des véhicules.

L'analyse des politiques d'achat ou politiques d'importation est faite à partir de l'étude de l'offre et de la demande. Cette approche méthodologique peut faire l'objet des critiques que nous espérons constructives.

Nous adoptons l'approche systémique pour comprendre le fonctionnement du sous-système d'importation des voitures et élaborer des modèles explicatifs de l'offre et de la demande, tout en se référant aux méthodes économétriques développées par Nerlove, Houthakker et aux travaux de G.Rottier sur la consommation de véhicules. Selon ce dernier, la demande d'automobile dépend du prix et des revenus des ménages.

Quant à Nerlove, H.S. Houthakker et L.D. Taylor, ils privilégient les variables revenus et niveau du stock de bien durable, comme facteurs explicatifs des achats de véhicules.

Nous appliquons le modèle économétrique de Rottier à la demande de voitures neuves au Congo, tout en précisant les autres variables qui participent à l'explication de cette demande, en dehors de la variable revenu dont la saisie est très difficile.

Parmi ces variables, nous considérons la consommation finale des ménages.

Concernant l'offre ou l'importation de véhicules, son équation vérifie plus une hypothèse technologique qu'une hypothèse de comportement. Nous prenons aussi le risque de la modéliser, malgré les difficultés inhérentes à une telle démarche.

Dans la mesure où l'objet de notre étude est de résoudre la contradiction entre la pratique de prise des décisions par les entreprises et les méthodes théoriques existantes, il est nécessaire d'utiliser un autre type de représentation mathématique, plus proche de la réalité économique et sociale.

Cette nouvelle approche permet, au-delà des observations et de nombreuses préférences plus ou moins précises, hétérogènes et souvent qualitatives, d'analyser et d'expliquer les relations existant entre les différents éléments du système économique, en particulier, le sous-système d'importation de véhicules.

Parmi les méthodes d'analyse multidimensionnelle utilisée la méthode d'optimisation multicritères constitue un outil efficace d'aide à la prise de décision ou de prévision de l'importation des voitures pour les entreprises.

Notre étude porte sur les voitures particulières et commerciales qui représentent en moyenne 60 % de l'ensemble des véhicules achetés au Congo. La part de marché de chaque société ne dépassant pas 23 %, la détermination de la politique d'achat de chacun des concessionnaires aurait nécessité un travail énorme dépassant le cadre de ce mémoire.

Le plan de notre recherche s'articule autour de six chapitres.

Au premier chapitre, il est question d'analyser les données sur les achats de voitures de manière empirique.

Le second chapitre est consacré à l'étude économétrique de la demande.

Le troisième chapitre concerne l'analyse des importations. Dans le quatrième chapitre, nous étudions l'équilibre du marché automobile.

Le cinquième chapitre est centré sur la détermination d'une stratégie rationnelle pour l'importation des voitures.

Et le dernier chapitre présente l'adaptation de la méthode d'optimisation multicritères à la prévision.

C H A P I T R E I

ANALYSE DES DONNEES SUR LES ACHATS DES VOITURES

Nous ne pouvons envisager l'analyse des achats de voitures sans évoquer l'état du parc automobile et la notion du taux de motorisation de la population congolaise.

En 1981, le niveau du parc automobile congolais a été estimé à 16 500 véhicules en service(1), soit un taux de motorisation de 11 véhicules pour 1 000 habitants.

Au cours de la période 1981-1986, l'évolution de la situation économique et sociale a eu des répercussions sur les niveaux du parc automobile, du taux de motorisation, des achats et importations des voitures.

L'objet de ce chapitre est d'analyser les achats des voitures en mettant l'accent sur le parc automobile et les facteurs agissant sur les décisions d'achat. Nous examinons ensuite l'offre des voitures, puis les politiques d'achat.

I.4- ACHATS DES VOITURES

Nous allons procéder d'abord à l'étude du parc automobile, ensuite nous examinons les facteurs qui agissent sur les décisions d'achat des voitures.

I.1.1. Etude du parc automobile

L'ensemble des voitures en circulation peut être considéré statistiquement comme "une population". Ce parc, comme toute population, s'accroît chaque année du nombre de voitures neuves mises en circulation mais diminue par contre

(1) L'économie du Congo in Marchés tropicaux et méditerranéens, n° (spécial) n°1912, 1982, p.1836.

de véhicules "morts". Un véhicule est "mort" dès qu'un autre véhicule le remplace qu'il soit effectivement hors d'usage ou conservé comme second équipement.

La situation automobile, comme toute population, a ainsi un caractère dynamique, vivant, et on peut lui appliquer tous les outils de la science démographique ; taux de mortalité, taux d'accroissement, pour ne citer que ceux-là.

C'est par la carte grise, véritable carte d'identité des véhicules que l'Administration connaît le nombre de voitures, et peut suivre leur migration intérieure et extérieure. On trouvera dans le tableau (I-1), les indications sur les immatriculations des voitures sur la période 1976-1986.

Le parc des voitures particulières et commerciales peut être envisagé sous divers points de vue.

On peut étudier sa structure technique par une ventilation suivant les catégories de puissance ou sa structure d'âge (ventilation par classes d'âges).

On peut considérer ensuite sa répartition géographique par région. On peut se demander enfin quelles catégories de profession se partagent les voitures constituant le parc.

Dans tous les cas, la situation n'est pas figée ; elle est en état de changement perpétuel, car le taux de croissance du parc n'est pas nul.

Tableau I-1. Immatriculation des voitures

Années	Voitures Neuves	Voitures d'occasion	Total
1976	1 308	1 869	3 177
1977	1 734	2 195	3 929
1978	1 271	1 517	2 788
1979	1 258	1 816	3 074
1980	2 207	1 809	4 016
1981	2 558	1 958	4 516
1982	3 125	1 712	4 837
1983	2 627	3 970	6 597
1984	1 906	3 042	4 948
1985	1 348	2 864	4 212
1986	1 030	2 641	3 671

Source : Annuaire statistique, 1980, 1981, 1982. Ministère du Plan. Les chiffres de la période 1983-1986, nous sont fournis par le Département Communication et Transport du Centre National de la Statistique et des Etudes Economiques.

La demande d'automobile neuve ou demande effective au cours d'une période déterminée se décompose en deux parties :

- une demande de remplacement dont le rôle est de remplacer les voitures mises hors d'usage au cours de la période écoulée.

- une demande nette, c'est-à-dire égale à la différence entre la demande effective et la demande de remplacement.

C'est au niveau national que nous envisageons les concepts de demande nette et de demande de remplacement. Ils ne coïncident pas nécessairement avec ceux de demande de remplacement ou de demande nette à l'échelon individuel.

La demande nette se traduit par un accroissement du parc. Et c'est à partir de cette demande que nous envisageons la détermination de p , taux de croissance du parc. Il est donné par la formule :

$$1 + p = \sqrt[n]{\frac{x(t_n)}{x(t_0)}} \quad (1 - 1)$$

où n est égal au nombre d'années considérées.

$x(t_n)$ et $x(t_0)$: nombre des voitures aux temps respectifs t_n et t_0

Au Congo, le taux de croissance du parc est de l'ordre de 1,32% par an. Ce faible taux s'explique par le fait que d'une part une grande partie de voitures neuves servent à remplacer les voitures mises hors d'usage et d'autre part l'accession à la motorisation individuelle reste un privilège des classes les plus favorisées.

Contrairement au taux de croissance du parc, il est intéressant de définir le coefficient d'auto corrélation du parc dans la mesure où la demande des voitures manifeste un certain degré de dépendance stochastique entre les valeurs successives du terme représentant le total des achats pour chaque année. Le coefficient d'autocorrelation $R_{xx}(t)$, des volumes d'achats de voitures pour une période τ est donnée par la relation :

$$R_{xx}(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T x(t + \tau) x(t) dt \quad (1-2)$$

ou sous la forme discontinue

$$R_{xx}(\nu) = \frac{1}{N-\nu} \sum_{\nu=1}^{N-\nu} x_{\nu} \cdot x_{\nu+\nu} \quad (1 - 3)$$

avec $\nu = \frac{\tau}{\Delta}$; $T = N \cdot \Delta$ et $t = \nu \Delta$

Pour la détermination de différents coefficients d'autocorrélation, nous utilisons le coefficient d'autocorrélation normalisé $r_{xx}(\tau)$ défini par la formule :

$$r_{xx}(\tau) = \frac{1}{R(0)} (R(\tau)) \quad (1-4)$$

$$\text{où } R(0) = \sum_{\tau} x^2(\tau)$$

$$R(\tau) = \sum_{\tau \neq 0} x(1) x(\tau + 1)$$

Les valeurs de $r_{xx}(\tau)$ (tableau 1-2) servent ainsi comme tests de l'autocorrélation entre les différents termes représentant les achats des voitures.

Tableau I-2 : Les coefficients d'autocorrélation du parc automobile

$r_{xx}(0)$	$r_{xx}(1)$	$r_{xx}(2)$	$r_{xx}(3)$	$r_{xx}(4)$	$r_{xx}(5)$	$r_{xx}(6)$	$r_{xx}(7)$	$r_{xx}(8)$	$r_{xx}(9)$
1	0,905	0,779	0,688	0,547	0,445	0,359	0,276	0,171	0,071

Source : Tableau construit par nous.

Nous constatons que d'une année à une autre, la variation relative du coefficient d'autocorrélation est presque constante d'où la forme linéaire de la fonction d'autocorrélation (Fig.1-1). Cette fonction montre aussi la forte dépendance des achats antérieurs sur la demande présente des véhicules.

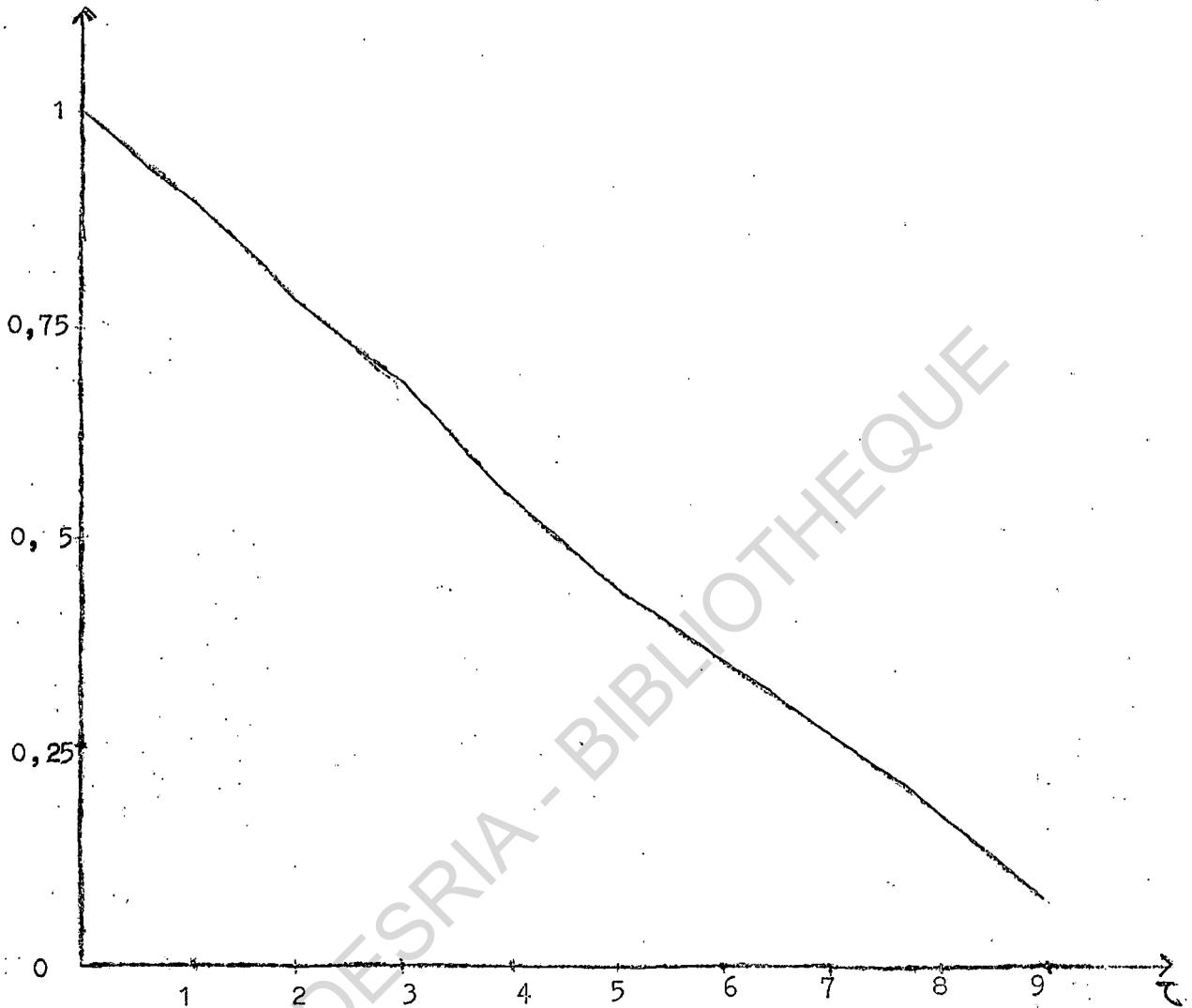


Fig.1-1 : Fonction d'autocorrélation du parc automobile.

Les données du tableau I-2 nous permettent d'envisager la notion du taux de motorisation de la population congolaise. Nous entendons par taux de motorisation, la proportion des ménages possédant au moins une voiture. Faute de renseignements précis sur le nombre des ménages motorisés, nous utilisons le taux de motorisation pour 1000 habitants.

On note :

Parc de voitures en état de marche achetées au cours de l'année considérée et des années antérieures

$\frac{\text{em} = \text{Parc de voitures en état de marche achetées au cours de l'année considérée et des années antérieures}}{\text{Population totale exprimée en habitants}} \times 1000$ (1-5)

Le Congo, avait en 1984, un parc de voitures d'environ 29945 unités calculé suivant les hypothèses d'un renouvellement de 3 % (2) chaque année du parc du neuf et l'estimation du temps de mise hors d'usage d'une voiture d'occasion en 4 ans ; pour 1,9 millions d'habitants, soit un taux de motorisation de 16 ‰. Une comparaison avec les données de 1986, 1985 et 1983 permet de suivre l'évolution.

Année	1983	1984	1985	1986
Taux de motorisation(‰)	15	16	17	18

I.1.2. Les facteurs agissant sur les décisions d'achat

Il s'agit dans ce sous-paragraphe, de déterminer qualitativement et quantitativement les facteurs qui agissent sur les achats. Généralement, on applique à l'étude de la demande automobile, deux concepts : les concepts d'écho et celui de phénomène d'accélération(3).

Selon le premier concept, la demande de remplacement de biens durables de consommation est relativement indé-

(2) Roos, D. Quel avenir pour l'automobile. ECONOMICA; Paris, 1985, p.131.

(3) Janine, M., La demande d'automobile en France. A. COLIN; Paris, 1964, p. 13-26.

pendante des facteurs généraux tels que le prix et le revenu qui ont une importance déterminante dans le cas de la demande d'autres produits. La demande de remplacement d'un bien durable dépend, essentiellement des achats antérieurs de ce bien.

Le principe d'accélération, primitivement dégagé pour les biens d'équipement, est étendu au domaine des biens de consommation durables : maisons d'habitation, automobiles. Il exprime des relations qui s'établissent entre la demande des services rendus par ces biens. L'étude de ces relations ne suffit pas à expliquer totalement la réalité du marché automobile.

Certains facteurs économiques, le revenu en particulier, agissent directement sur les décisions de remplacer ou non les voitures hors d'usage. Cependant, la variable accroissement du revenu ne suffit pas à expliquer l'influence du facteur revenu sur la demande des voitures. Il apparaît que les décisions d'achat dépendent surtout du montant du revenu.

Au Congo, le revenu moyen-mensuel (\bar{R}) en 1986 est évalué à 109 080 FCFA avec un écart-type (σ) de 74,5 ; résultats obtenus à partir des données du tableau I-3. Cette faiblesse du revenu moyen, malgré le fait qu'il est très difficile de saisir le pouvoir d'achat du congolais à la seule considération des données du tableau I-3, montre en effet comme l'a souligné Daniel Roos(4), que les pays sous-développés, notamment le Congo, "ne peuvent pas soutenir par leur demande de marchés automobiles importants". Et c'est précisément la stagnation ou la détérioration du pouvoir d'achat des consommateurs au Congo, liée à un contexte économique et social défavorable qui expliquent certaines difficultés d'exploitation des concessionnaires d'automobile, la réduction des effectifs de leur personnel, voire la fermeture de certaines de leurs maisons de vente, c'est le cas de la C.C.S.O.

(4) Roos, D. op. cit. , p.126.

Tableau I-3- Répartition des revenus des ménages
(familles)

Revenu en milliers de FCFA par mois	Taille de la famille	Nombre des famil- les étudiées
moins de 40	6,4	18
40 - 60	8,0	24
60 - 80	6,0	22
80 - 100	6,4	16
100 - 120	7,0	21
120 - 140	7,4	30
plus de 140	8,2	22
		153

Source : Situation économique du Congo in Rapport de la
Mission de l'ONU ; Brazzaville, 1986 (confidentiel)

La demande nette d'automobile, en raison du caractère de durabilité de ce bien, apparait donc, liée au revenu, aux prix réels des automobiles (tableau I-4) et surtout aux variations des revenus et du prix réel.

D'autres facteurs tels que le niveau du produit intérieur brut (P.I.B.), de la consommation finale (CONSFIN) et du revenu national disponible par tête (RENADIT), puis l'accroissement de la population, agissent indirectement sur les décisions de remplacer ou non les voitures mises hors d'usage ou encore sur celles qui conduisent au premier achat.

En dehors de ces facteurs économiques, des études ont montré que des facteurs sociologiques et psychologiques ont une influence sur la demande d'automobile. Parmi ces facteurs, on peut énumérer les interactions entre automobiles et logements d'une part et automobiles et épargnes d'autre part.

Tableau I-4 - Evolution des prix moyens des voitures neuves(en FCFA)

Années	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Prix Moyen (F)	3280709	3321839	3379566	3698164	4428427	4938209	5116769

Source : Tableau construit par nous à l'aide des données sur les prix Peugeot, Renault, Toyota de 1980 à 1986 fournis par CCSO-Auto, CFAO-Congo. Pour le calcul des prix moyens nous avons considéré pour chaque année, le prix moyen de voitures les plus préférées (Toyota, Datsun-Nissan, Peugeot, Renault).

Tableau I-5 : Données socio-économiques du Congo

Années	P.I.B.(en milliards de FCFA)	RENADIT (103 FCFA)	CONSFIN (109CFA)	Population (en millions)
1976	180,302	87,670	135,865	1,40
1977	189	94,668	149,627	1,44
1978	198,306	101,289	163,390	1,48
1979	254,069	141,463	181,962	1,49
1980	360,397	177,551	209,780	1,53
1981	541,706	283,376	288,859	1,57
1982	710,020	340,769	376,438	1,61
1983	799,245	356,013	437,480	1,65
1984	958,509	358,792	503,195	1,91
1985	970,850	397,545	557,713	1,97
1986	681,200	257,745	525,800	2,04

Source : Population de 1979 à 1985. Bulletin Mensuel Statistiques des Nations Unies, Octobre 1985 ; de 1976 à 1978 et 1986. Annuaire Statistique, CNSEE, 1982. Les autres données nous sont fournis par le Département des Comptes économiques - Ministère du Plan.

I.2. ANALYSE DE L'OFFRE DES VOITURES

Il est question de définir les paramètres qui influent sur la politique d'importation des voitures sans pour autant construire un modèle de l'offre. Nous appliquons également l'approche systémique au domaine de l'importation des voitures que nous qualifions de "type obligée"(5) car le Congo ne produit pas de véhicules.

Cette absence de production intérieure constitue une incitation directe à approvisionner le marché automobile de l'extérieur. Cettapprovisionnement dépend d'un certain nombre de facteurs due à la configuration des échanges internationaux et l'état de la croissance économique nationale.

Le tableau I-6, ci-après ressort les évolutions respectives en valeur des importations générales (M) et celle des voitures (M_{voit}) pour une année donnée. Nous avons également défini le taux d'importation de voitures, noté Q_{voit}^t , comme le rapport entre les importations de voitures et les importations globales de la période considérée.

$$e_{voit}^t = \frac{M_{voit}^t}{M^t} \quad (1 - 6)$$

avec M_{voit}^t : la valeur des importations des voitures de l'année t

M^t : la valeur des importations générales pour l'année t

(5) BOITTIN, J.F., Les importations, P.U.F., Q.S.J., n°1992, Paris, 1982, pp.20-22.

Tableau I-6

Années	Importations générales (M) en 10 ⁹ FCFA	Revenu National disponible (Y) en 10 ⁹ FCFA	Importations voiturées Mvoit (10 ⁶ FCFA)	ΔM_0 (en 10 ⁹ FCFA)	m	evoit
1977	90,285	136,323	1 333	7,65	0,563	0,01476
1978	96,936	149,908	1434,3	7,051	0,519	0,01479
1979	116,605	210,78	1374,00	43,033	0,7069	0,01178
1980	178,244	271,653	3246,6	42,473	0,6977	0,018214
1981	317,871	444,901	2638,6	144,022	0,8313	0,00830
1982	472,472	548,638	7393,5	151,269	1,4581	0,01564
1983	399,709	587,422	5729,4	-101,798	-2,6247	0,01433
1984	418,110	685,293	5599,52	60,979	0,6230	0,01339
1985	420,245	783,164	5599,21	-21,684	-0,2215	0,01332
1986	297,800	881,035	5641,87	-21,684	-0,2215	0,01894

Source : Tableau construit par nous sur la base des données du tableau I-5 p.15

Le graphique I-2, montre une évolution en "dents de scie" du taux d'importation. Nous observons que ces taux ont atteint des valeurs minima en 1981 et 1979, périodes au cours desquelles le Congo a connu des événements politiques et économiques importants qui ont eu des effets sur les importations des voitures.

L'examen de la propension marginale à importer m illustre cette situation ; excepter les années 1979 et 1981, m et Q ont varié dans le même sens.

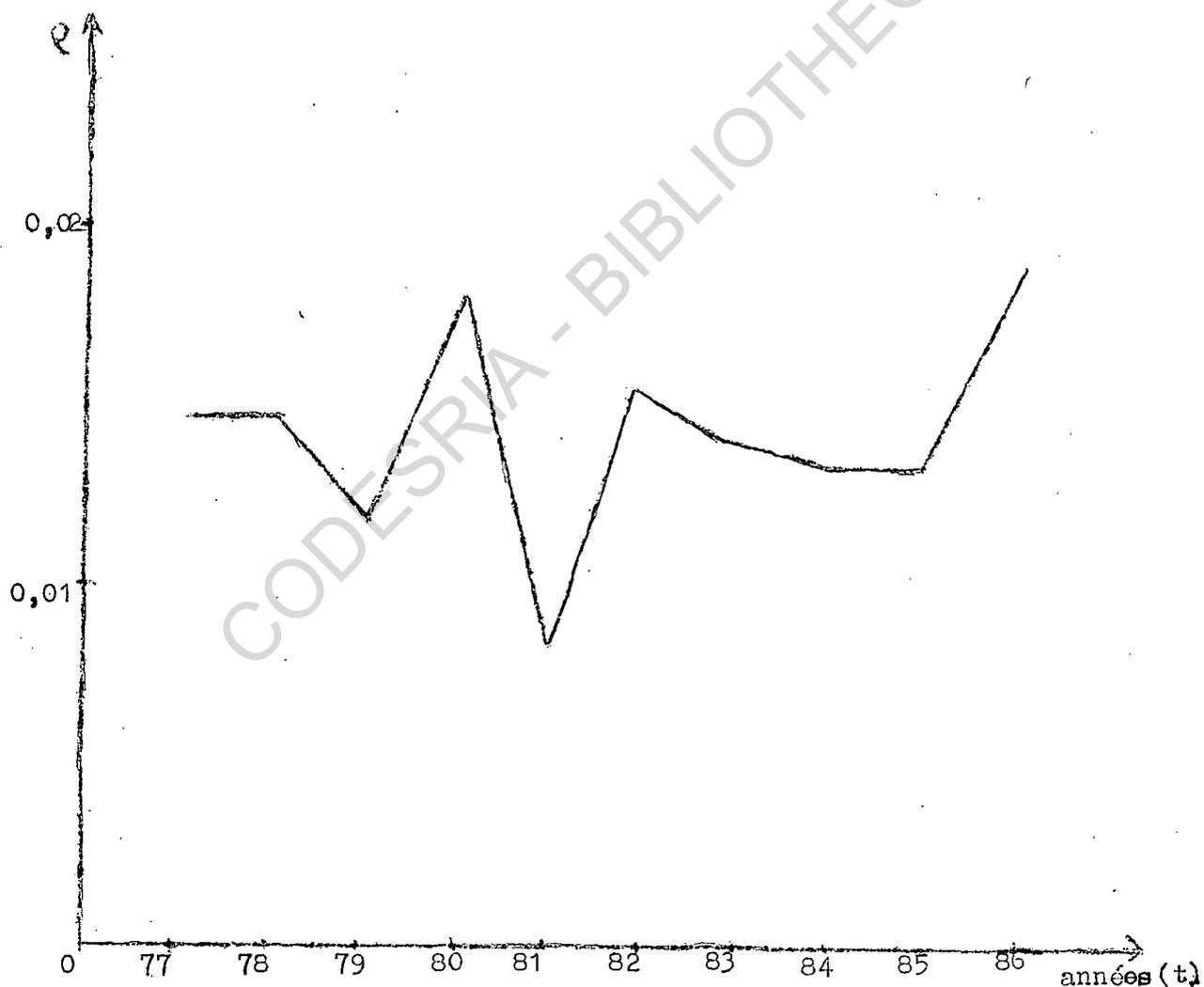


Fig. I-2 : Evolution du taux d'importation des voitures.

Cependant, il est utile de comprendre le fonctionnement du système d'importation des voitures par rapport au système économique national. Nous appliquons pour cela l'approche systémique en analysant le graphique (I-3) et (I-4) suivants.

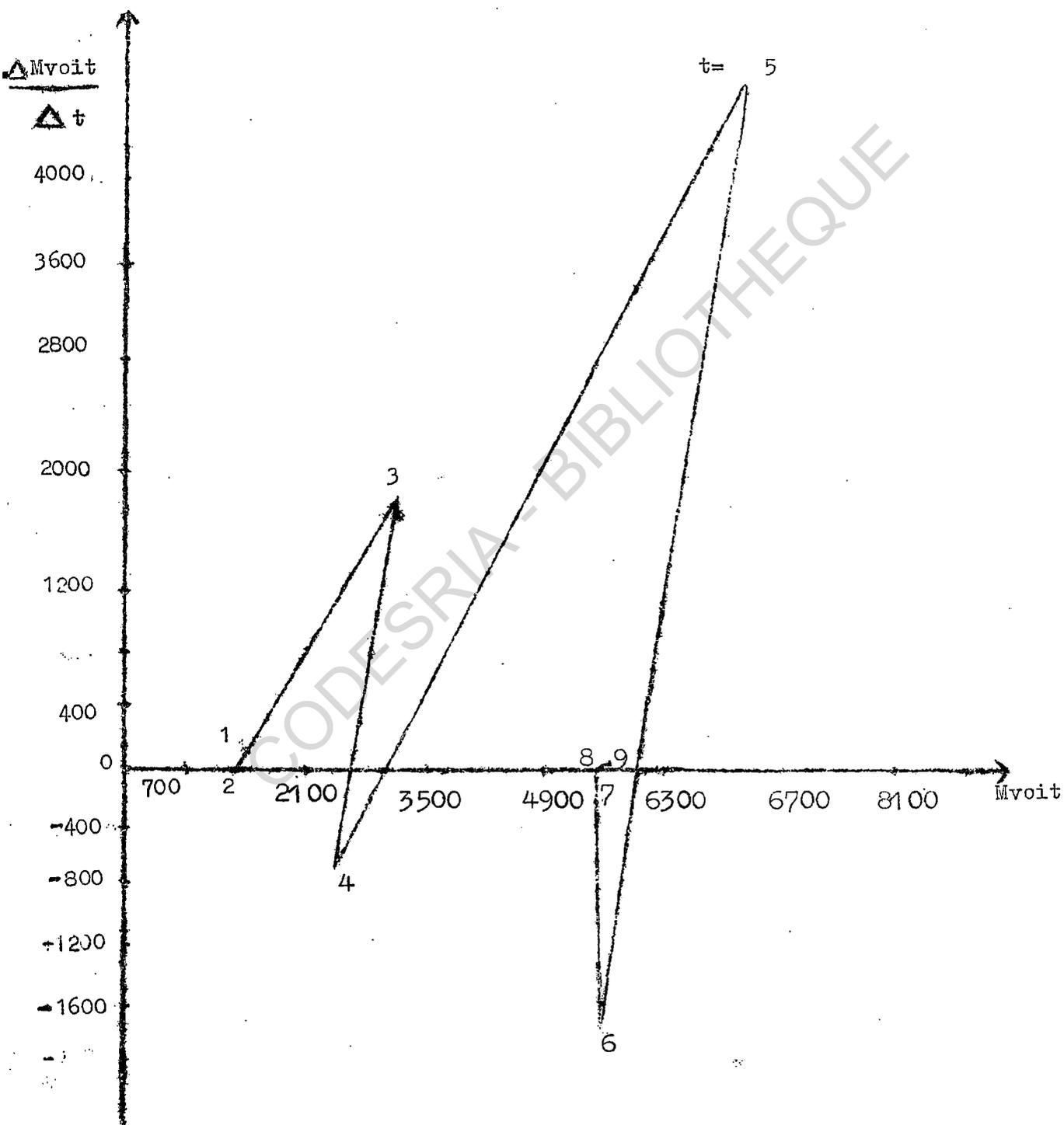


Fig.I-3. Comportement du système d'importation des voitures.

Suivant la figure I-3, nous distinguons les phases ci-après :

- 1ère phase qui correspond à la période 1979-1980. C'est une phase d'accroissement de l'importation ;
- 2ème phase qui va de 1980 à 1981. Cette phase correspond au ralentissement de l'importation ;
- 3ème phase qui correspond à la période 1981-1982, c'est une phase d'évolution normale ;
- 4ème phase allant de 1982 à 1986 correspond au ralentissement de l'importation.

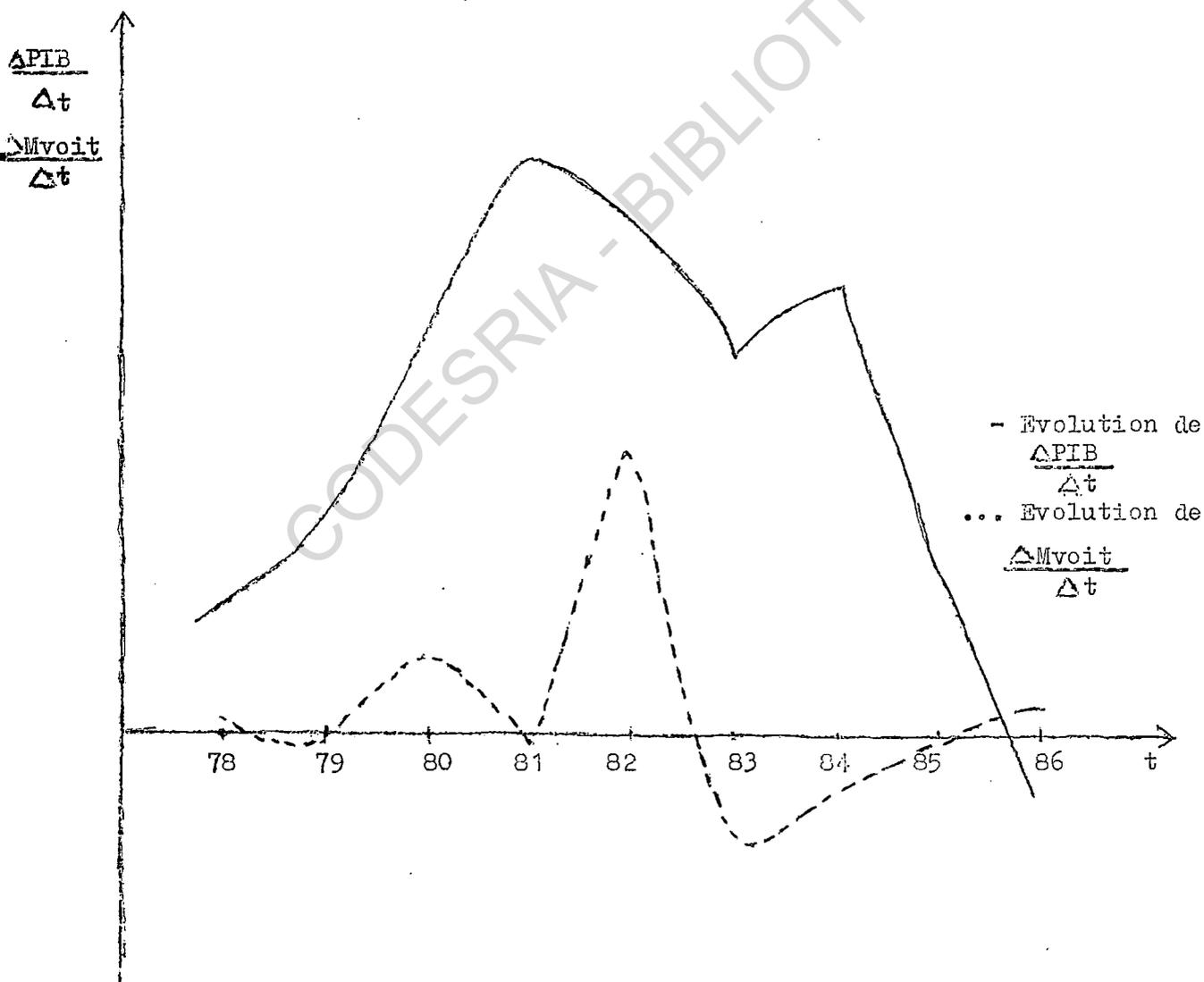


Fig.I-4. Evolution des accroissements du P.I.B. et de l'importation des voitures.

Dans la première phase (79-80), $\frac{\Delta \text{PIB}}{\Delta t}$ et $\frac{\Delta^M \text{voit}}{\Delta t}$ évoluent dans le même sens, c'est à partir de 1980 que $\frac{\Delta^M \text{voit}}{\Delta t}$ a commencé à diminuer alors que $\frac{\Delta \text{PIB}}{\Delta t}$ n'amorce sa décroissance qu'en 1981. Dès 1984, pendant que la vitesse d'importation c'est-à-dire $\frac{\Delta^M \text{voit}}{\Delta t}$ croît, on observe une décroissance de la vitesse du P.I.B. De cette observation, on peut dire qu'en dehors de l'année 1982, la vitesse d'importation des voitures croît avec un retard d'une année sur celle du produit intérieur brut. Si on utilise le P.I.B. comme un indicateur de l'état économique du Congo, en négligeant l'année 1982, celle du début du plan quinquennal 1982-1986, et pendant laquelle la valeur des importations a atteint son niveau record, on peut dire que le comportement du système d'importation de voitures est influencé avec un retard d'une année par celui du système économique général.

I-3. LES POLITIQUES D'ACHAT

Le but d'une entreprise commerciale type est d'acheter des produits finis pour les revendre ou plutôt dans l'optique du marketing, le but de l'entreprise est de trouver des débouchés pour revendre les produits finis qu'elle a acheté.

Pour atteindre ce but, il faut définir les fonctions que doit remplir l'entreprise, parmi lesquelles figure la fonction achat. Une fonction se définit comme une subdivision des activités professionnelles d'une entreprise. Les objectifs de la fonction achat sont d'analyser les processus de décision d'achat et de prévoir les besoins à court, moyen et long terme. Elle doit aussi développer un marketing-achat avec ses politiques de produit, de prix et de communication s'adressant aux marchés-amont de l'entreprise. Les achats et ventes de l'entreprise constituent ainsi, comme l'a souligné Olivier Bruel(6),

(6) BRUEL, O. : Politique d'achat et gestion des approvisionnement, Dunod, Paris, 1984, pp. 6-20.

"les actes commerciaux nécessités par les échanges amont et aval, tandis que marketing et approvisionnement ont vocation à la maintenance et au développement de flux entre marché et entreprise".

L'ensemble des processus d'achat implique donc de multiples tâches à répartir de telle sorte que les politiques d'achat soient correctement mises en oeuvre. L'analyse quantitative et qualitative de l'offre et de la demande présentes et futures d'un bien automobile occupe une place déterminante dans l'élaboration de toute politique d'achat d'automobile.

Dans ce paragraphe, nous adoptons une approche simple en définissant une politique d'achat, notée P_{at} , d'une année t , comme fonction de l'offre et la demande du bien automobile pendant la même période t .

$$P_{at} = P_{at}(O_t, D_t) \quad (1 - 7)$$

avec O_t la fonction d'offre de voitures

D_t la fonction de demande de voitures.

Cette façon de définir la politique d'achat présente des limites. Certaines politiques d'achat sont définies à partir des analyses de l'offre et de la demande des années antérieures mais pas nécessairement en considérant celles de l'année actuelle.

En retenant la relation (1-7), on peut dégager empiriquement six politiques d'achat de voitures neuves ayant caractérisées le marché automobile congolais au cours de la période 1980-1986 (tableau I-7).

Tableau I-7 - Les différentes politiques d'achat de voitures

Politiques Paramètres	P _{a80}	P _{a81}	P _{a82}	P _{a83}	P _{a84}	P _{c85}	P _{a86}
Voitures achetées (NVOITA)	2 207	2 558	3 125	2 627	1 906	1 348	1 030
Voitures emportées (NVOITI)	2 029	2 104	3 409	3 454	3 399	3 526	2 669
N=NVOITA NVOITI	178	+ 454	- 284	- 827	-1 493	-2 178	-1 639
Marque la plus préférée	Peugeot	Datsun	Datsun	Datsun	Toyota	Toyota	Toyota
Prix moyen (en FCFA)	3280709	3321839	3379566	3698164	4428427	4938209	5116769

Source : Tableau construit par nous sur la base des données des tableaux (I-1) p. 11 ; (I-4) p. 20 et tableau annexe III.

De ces six politiques d'achat, seule la politique P_{a82} de l'année 1982, a le mieux approché l'équilibre classique, c'est-à-dire le niveau auquel les quantités offertes et demandées sont égales. On remarque également la forte pénétration du marché congolais par les voitures de marque japonnaises.

Le taux de croissance du parc automobile est de 1,32% par an, alors que celui de la motorisation n'est que de 1% sur la période 1981-1986. Ces faibles taux s'expliquent par le fait que la voiture reste un privilège des classes les plus favorisées.

Cependant, l'analyse systémique de l'importation montre que le système économique congolais produit des effets retardés d'une année, sur les importations des voitures. L'étude de ces importations associées à l'analyse de la demande constituent les deux éléments essentiels à la détermination d'une politique d'achat ; éléments sur lesquels nous reviendrons dans les chapitres suivants.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE II

ETUDE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE DE VOITURES

Chaque société fonde sa politique d'achat sur l'analyse de la demande de voitures neuves qu'elle offre aux consommateurs et sur celle de la demande globale provenant de toutes les autres entreprises spécialisées dans la distribution de ces véhicules. La connaissance de la structure fondamentale de cette demande globale constitue l'objet de ce chapitre.

Pour l'étudier, nous avons adopté une démarche économétrique en essayant de construire des modèles explicatifs de la demande automobile. L'efficacité de ces modèles dépendra de leur aptitude à la prévision de la demande potentielle.

II-1.- Corrélation produit intérieur brut par tête et ensemble de voitures achetées.

Pour éviter toute confusion, nous entendons par voitures achetées, l'ensemble de voitures neuves et d'occasion.

Le tableau (II-1) suivant reproduit les évolutions du produit intérieur brut par tête (PIBT) et celle de l'ensemble de voitures achetées au cours de la période 1976-1986. Nous observons qu'au cours de cette période, le produit intérieur brut par tête a augmenté en valeur de 9% par an, alors que le taux de croissance du parc automobile n'est que de 1,32 %. On peut distinguer deux phases dans l'évolution du nombre d'unités de voitures. La première phase, dite phase de croissance correspond à la période 1978-1983. La seconde phase, caractérisée par une baisse des achats, débuté en 1983. (figure 2-1)

Tableau II-1 Evolution du P.I.B.T. et de l'ensemble de voitures achetées (E.V.A.)

ANNEES	P.I.B.T.	E.V.A.
1976	128 787	3177
1977	126 180	3229
1978	133 990	2788
1979	170 516	3074
1980	235 553	4016
1981	345 035	4516
1982	441 006	4837
1983	484 391	6597
1984	501 837	4948
1985	493 921	4212
1986	333 921	3617

Source : Annuaires statistiques 1980, 1981, 1982 et pour 1983 à 1986, chiffres fournis par le Département des Statistiques et des études économiques (CNSEE)/ Ministère du Plan. Pour les valeurs P.I.B.T. elles sont calculées à partir des données du tableau I-5 page 15.

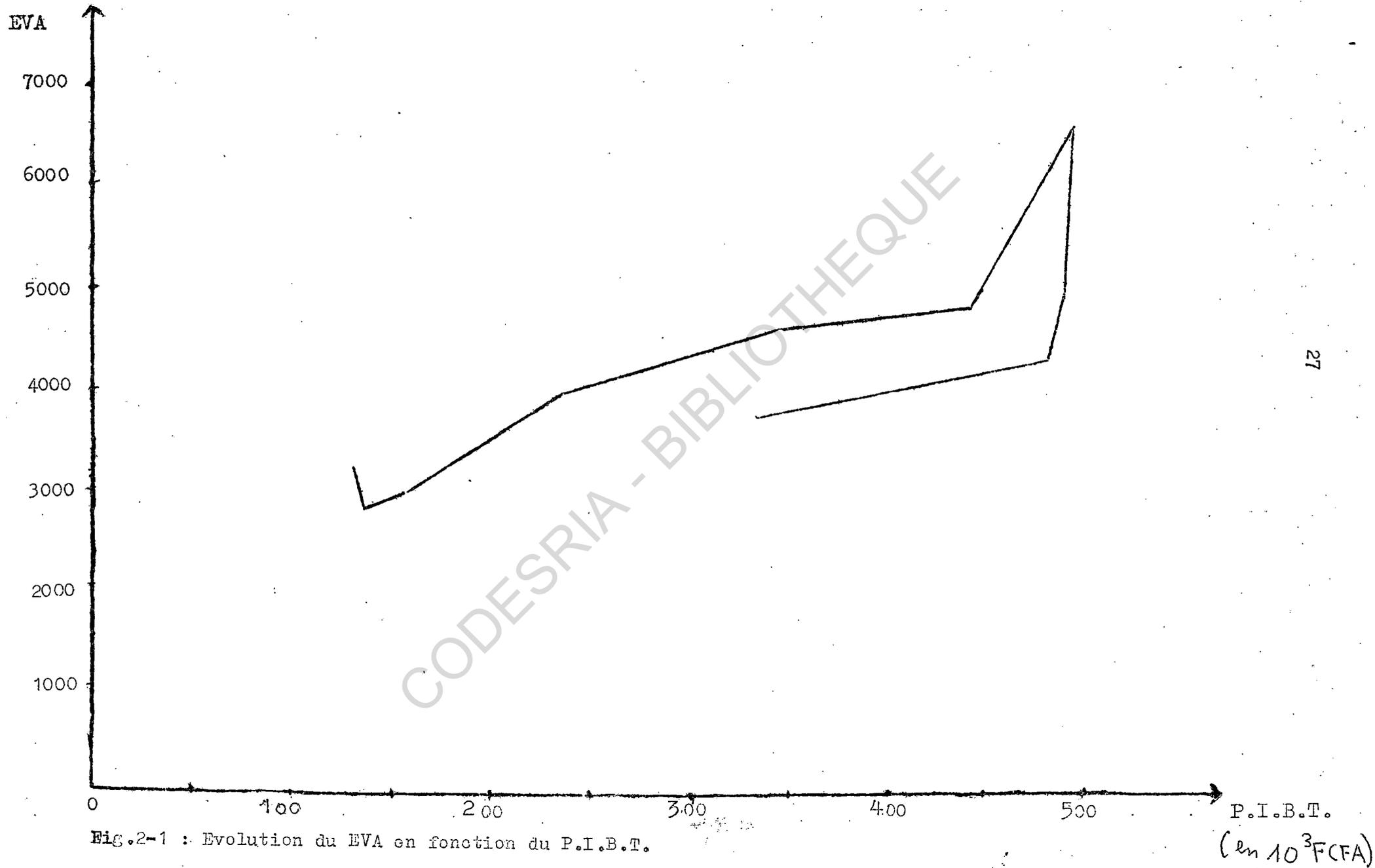


Fig.2-1 : Evolution du EVA en fonction du P.I.B.T.

(en 10^3 FCFA)

En désignant par x et y respectivement les variables P.I.B.T. et E.V.A., le coefficient de corrélation r_{yx} entre ces deux variables s'écrit :

$$r_{yx} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2 - 1)$$

Le calcul donne : $r_{yx} = 0,9012$

Le signe positif et la valeur de r_{yx} montrent que les variables x et y ont tendance à varier ensemble. Le test t de student à $n - 2$ degré de liberté :

$$t = \frac{r_{yx}}{\sqrt{1 - r_{yx}^2}} \cdot \sqrt{n - 2} \quad (2 - 2)$$

au risque $\alpha = 5 \%$, appliqué aux variables x et y permet l'acceptation de l'hypothèse H_1 , c'est-à-dire x et y corrélées. Le produit intérieur brut par tête et l'ensemble de voitures achetées sont donc dépendants.

Le coefficient de détermination : $r_{yx}^2 = 0,812$, indique qu'un changement du produit intérieur brut par tête n'explique que 81,2% de la variation de la demande de voitures. Il faut donc tenir compte des influences d'autres facteurs explicatifs des achats de véhicules.

II.2. - Analyse statistique des influences de la consommation finale et du salaire moyen sur le nombre de voitures achetées.

II.2.1. - Rappels des techniques statistiques de la regression simple.
Dans la regression linéaire simple, on pose une hypothèse et on tente d'estimer une relation théorique entre les variables x et y de la forme

$$y = a + bx + e \quad (2 - 3)$$

a et b sont des constantes à déterminer et e représente une erreur aléatoire encore appelée terme représentant les perturbations stochastiques.

Les paramètres a et b sont estimés par :

$$\hat{b} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{et } \hat{a} = \bar{y} - \hat{b} \bar{x}$$

Il est donc utile d'expliquer les dimensions physiques et la signification analytique des quantités \hat{a} et \hat{b} , estimations ponctuelles de a et b.

Le terme b, qui est la pente de la droite de régression, représente l'estimation $\frac{dy}{dx}$ c'est-à-dire le rapport des variations de y aux variations de x qui les provoquent (d'après l'hypothèse de régression). Il a les dimensions physiques de $\frac{y}{x}$ et synthétise l'influence moyenne que peuvent exercer les variations de x pour faire varier y.

L'équation estimée (2-3) est de la forme :

$$\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}x \quad (2-4)$$

Cependant, en statistique, l'estimation ponctuelle n'est qu'une première étape vers la détermination de la portée réelle de l'équation (2-3). Cette question se résout par un processus de calculs. On procède d'abord par le calcul du coefficient de régression R défini par la relation :

$$R^2 = \left[\hat{b}^2 \sum (x_i - \bar{x})^2 \right] / \sum (y_i - \bar{y})^2 \quad (2-5)$$

Ensuite on passe aux calculs des variances /:

Les variances de \hat{a} et \hat{b} sont déterminées par :

$$V(\hat{a}) = \sigma^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right) = S_{\hat{a}}^2$$

$$V(\hat{b}) = \frac{\sigma^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} = S_{\hat{b}}^2 \quad (2-6)$$

$$\text{où } \sigma^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 2}$$

Enfin les méthodes de l'inférence paramétrique et non paramétrique peuvent être utilisées pour apprécier la validité des modèles économétriques construits.

- 1 / Inférence non paramétrique

c'est un procédé par lequel on apprécie la validité du modèle économétrique théorique au moyen des résultats empiriques par l'utilisation de deux statistiques fondamentales : R^2 et la statistique de Fisher F :

$$F = \frac{R^2}{(1-R^2) / (n-2)}$$

- 2 / Inférence paramétrique

c'est un procédé par lequel on vérifie les hypothèses relatives à chaque paramètre du modèle.

Par les méthodes statistiques, on montre que :

$$\hat{a} \rightarrow N\left(a, \sigma^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right)\right)$$

$$\hat{b} \rightarrow N\left(b, \frac{\sigma^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}\right)$$

(2 - 7)

II-2-2 - Modèles économétriques

a) - Modèle 1 : Ensemble de voitures achetées - Salaire moyen.

(i) - Formulation théorique du modèle économétrique de la demande de voitures.

Elle se présente ainsi :

$$E.V.A. = a + b \text{ S A L M } + U \quad (2 - 8)$$

E.V.A. est l'ensemble des voitures achetées

SALM désigne le salaire moyen et

U représente la variable aléatoire

(ii) - Résultats et interprétations.

$$\text{EVA} = 3553,50007 + 0,4309182 \text{ SALM}$$

$$(1189,6591 \quad (0,90965))$$

$$R^2 = 0,916$$

$$\bar{R}^2 = 0,906$$

$$F_{10}^1 = 9,160436$$

$$\text{DW} = 0,8010336$$

$$d'inf(11) = d'inf(15) - 4.0,03 = 0,83$$

Il y a autocorrélation des erreurs, puisque DW est inférieur à d'inf. D'autre part, l'écart type du coefficient de la variable explicative SALM est supérieur à la valeur de ce coefficient.

Le modèle linéaire n'est pas satisfaisant. Cependant, toutes les corrections apportées à ce modèle ne le rendent pas valable car la théorie économique permet de rejeter, dans le cas des biens durables, la relation (2-8).

b - Modèle 2 : Ensemble de voitures - consommation finale. La formulation théorique du modèle 2 est présentée par la relation :

$$\text{EVA} = c + d \text{ CONSFIN} + e \quad (2-9)$$

CONSFIN désigne la consommation finale et le vecteur e représente la variable aléatoire.

Résultats et Interprétations

$$\text{EVA} = 2796,0962 + 4,0531 \text{ CONSFIN}$$

$$(364,895) \quad (0,33071)$$

$$R^2 = 0,36052$$

$$F_{10}^1 = 3,60524$$

$$\text{DW} = 0,781$$

Il y a autocorrélation des erreurs, puisque DW est inférieur à d'inf. D'autre part, la faible valeur de R^2 nous autorise à dire que le modèle 2 n'est pas valable sur le plan économétrique. La remarque faite au modèle 1, reste aussi valable pour le modèle 2 ; la théorie économique rejette la relation (2-9).

II - 3 Modèle économétrique de la demande des voitures neuves.

II 3-1 Formulation théorique du modèle

De nombreuses études (1) réalisées sur l'analyse de la demande de bien de consommation durables montrent que le revenu n'est pas le seul facteur explicatif de la probabilité pour qu'un ménage achète une automobile, mais il explique sa probabilité d'en posséder une.

Des facteurs tels que le niveau du revenu disponible, le niveau des prix, le niveau de la consommation finale, ont une influence déterminante dans la décision de se procurer un bien durable (2). Houthakker H,S,G. Vangre velinghe (3) considèrent quant à eux l'influence du passé comme facteur explicatif de la consommation d'un bien durable par le moyen d'une variable d'état, représentative d'un stock. Cette variable d'état est définie comme la somme actualisée, à taux constant, de tous les flux d'achats antérieurs du bien considéré.

Nerlove (4) montre que du fait que l'automobile est un bien durable, le volume du parc désiré S_t^* à l'année t est décrit par le modèle linéaire suivant :

$$S_t^* = a R_t + b P_t + c + u_t \quad (2-10)$$

R_t , P_t , étant respectivement les niveaux de revenus et du prix général réel d'une voiture pendant l'année t .

Dans ce modèle simplifié, seule la variable R_t est exogène c'est-à-dire déterminée par des forces extérieures au champ d'application du modèle.

Avant de pouvoir confronter la théorie aux données on doit régler le problème du choix de la forme de la fonction de demande à considérer.

(1) ROTTIER, G., Economie appliquée : modèles de consommation, DUNOD, Paris, 1975, p.164.

(2) JANINE, M., Op. cit., p. 23.

(3) ROSSIER, E., Contributions aux explications dynamiques de la consommation sémi-agrégée, collection des Thèses, Peter Lang, FrancFort, 1974, p.9

(4) ROTTIER, G., op. cit., pp.164-169.

La formulation théorique de notre modèle se présente ainsi.

$$\text{NVOITA} = \alpha + \beta \text{PRIXI} + \gamma \text{RENADIT} + \delta \text{CONFSEN} + u \quad (2-11)$$

NVOITA étant le nombre des voitures neuves achetées

$$\begin{array}{l} \beta < 0 \\ \gamma > 0 \\ \delta > 0 \end{array}$$

Il est nécessaire avant de passer à l'estimation et à la vérification des paramètres de la relation (2-11) et des différents tests, d'exposer les techniques de la régression multiple.

II-3-2. Techniques de la régression multiple.

La régression multiple est une des méthodes consistant à isoler les effets respectifs de plusieurs variables (quels que soient leurs rapports physiques) agissant ensemble pour produire un résultat unique.

Dans la régression multiple, on essaie d'estimer les paramètres d'une équation posée en hypothèse qui postule l'existence de deux ou plusieurs variables explicatives.

Considérons la relation théorique suivante :

$$Y_t = a + b x_t + c w_t + u_t \quad (2-12)$$

Les paramètres a, b et c sont estimées par \hat{a} , \hat{b} et \hat{c} :

$$\hat{b} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \cdot \frac{r_{xy} - r_{wy} \text{ cov}(X,W)}{1 - \text{cov}^2(x,W)}$$

$$\hat{c} = \frac{\sigma_y}{\sigma_w} \cdot \frac{r_{wy} - r_{xy} \text{ cov}(x,w)}{1 - \text{cov}^2(x,w)}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} - \hat{c}\bar{w}$$

avec $r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n \sigma_x \sigma_y}$

$$r_{wy} = \frac{\sum (w_i - \bar{w})(y_i - \bar{y})}{n \sigma_w \sigma_y}$$

L'équation estimée est alors :

$$\hat{y} = \hat{a} + \hat{b} x + \hat{c} w$$

comme dans le cas de la regression simple, il est utile de déterminer la portée réelle de l'équation (2-12). Nous résolvons cette question par un processus de calculs.

On détermine d'abord le coefficient de corrélation multiple R.

$$R = \sqrt{(r^2_{yx} + r^2_{yw} - 2r_{yx}r_{yw}) / (1 - \text{cov}^2(x, w))}^{1/2}$$

Ensuite, on passe au calcul des variances des paramètres a, b et c.

Enfin, on utilise les méthodes de l'inférence paramétrique, non paramétrique et les différents tests (multicolinéarité, autocorrélation, homoscélasticité, etc...) pour apprécier la validité du modèle économétrique théorique.

Multicolinéarité.

Elle se produit chaque fois que, dans l'échantillon, il existe une relation linéaire exacte, ou presque exacte, entre différentes variables explicatives. Il est donc difficile d'isoler par les méthodes statistiques traditionnelles, les effets de ces variables explicatives. Des techniques spéciales, telles que la détermination des valeurs numériques des paramètres B_i qui relient les différentes variables explicatives, peuvent aider à surmonter cette difficulté.

Il existe plusieurs tests pour détecter la multicolinéarité. Nous en décrivons deux : le test de Klein et le test du déterminant de la matrice de corrélation.

Test de Klein

Il consiste à comparer les coefficients de regression partielle au carré du coefficient de corrélation multiple.

Si $r_{xi}xk > R^2$ alors la multicolinéarité est forte

Si $r_{xi}xk < R^2$ alors la multicolinéarité est faible

Test du déterminant de la matrice. Il consiste à calculer le déterminant de la matrice de corrélation.

$$E(X^t X) = (r_{x_i x_k})_{\substack{i=1,2,\dots,n \\ k=1,2,\dots,n}}$$

où les $r_{x_i x_k}$ sont les coefficients de régression partielle

Si $D_c = |E(X^t X)| = 0$ alors la multicollinéarité est forte.

Si $D_c \neq 0$ alors il y a absence de multicollinéarité.

Autocorrélation

Le test de Durbin - Watson est le plus utilisé et est très efficace en ce qui concerne l'hypothèse d'autocorrélation linéaire du premier ordre. Ce test utilise la statistique d :

$$d = DW = \frac{\left[\sum_{i=2}^m (\nu_i - \nu_{i-1})^2 \right]}{\sum_{i=1}^m \nu_i^2}$$

Si $d < d_{\text{inf}}$ alors il y a autocorrélation des erreurs. Si

$4 - d_{\text{sup}} > d > d_{\text{sup}}$ il y a absence d'autocorrélation des erreurs et si $d_{\text{inf}} < d < d_{\text{sup}}$ nous sommes dans la zone d'incertitude.

II-3 - 3 Présentation et interprétation des résultats

NVOITA = 6782,29 - 0,00173179 PRIXI + 6,37822 CONSTFIN - 0,0011027 RENADIT

(801,730) (0,000295992) (2,40140) (0,00202103)

$$R^2 = 0,984$$

$$\bar{R}^2 = 0,967$$

$$F(3,3) = 59,6551$$

$$D.W = 2,77131$$

$$ESS = 134,589$$

ESS est inférieur à NVOITA, d'où la relation linéaire entre les variables explicatives est exacte.

NVOITA est la moyenne du nombre de voitures neuves achetées entre 1980 et 1986

$$DC = 0,3918711$$

DC étant le déterminant de corrélation

$$\text{pour } n = 7 \quad d_{\text{inf}}(7) = 0,95 - 0,03,8 = 0,71$$

$$d_{\text{sup}}(7) = 1,23 - 0,01,8 = 1,15$$

$$4 - d_{\text{inf}} = 4 - 0,71 = 3,29$$

$$4 - d_{\text{sup}} = 4 - 1,15 = 2,85$$

Dans notre cas, puisque d est compris entre d_{sup} et $4 - d_{sup}$, nous pouvons affirmer avec 95 % de certitude qu'il y a absence d'autocorrélation des erreurs.

$$F_3^3 (5\%) = 9,28$$

Puisque $F(3,3)$ est supérieur à $F_3^3 (5\%)$, nous pouvons accepter l'hypothèse H_1 , c'est-à-dire les coefficients des variables sont significatifs.

Cependant, bien que les hypothèses économétriques classiques -homoscédasticité, absence d'autocorrélation des erreurs, absence de multicolinéarité - ne sont pas violées, la validité du modèle reste à vérifier. En effet, l'écart type du coefficient de la variable RENADIT est énorme, plus grand que le coefficient lui-même, ce qui lui enlève tout caractère significatif. De même le signe négatif du coefficient de RENADIT apparaît peu vraisemblable, puisqu'il signifie que le nombre des voitures neuves achetées augmente quand le revenu national disponible par tête diminue.

Cette absence de signification et le caractère incorrect du signe nous amènent à reformuler le modèle et à rejeter l'équation (2-11) pour la remplacer par l'hypothèse plus simple :

$$NVOITA = \alpha + \beta \text{ PRIXI} + \gamma \text{ RENADIT} + \mu \quad (2-13)$$

Dans ce cas nous obtenons les résultats :

$$NVOITA = 4824,46 - 0,0009706 \text{ PRIXI} + 0,00385 \text{ RENADIT}$$

(499,907) (0,000117425) (0,00123328)

$$R^2 = 0,945$$

$$R^2 = 0,917$$

$$D.W. = 2,327$$

$$F(2,4) = 34,1955$$

$$ESS = SER = 213,384$$

$$D.C. = 0,022856$$

Comme ESS est inférieur à $\frac{NVOITA}{2}$, la relation linéaire entre les variables explicatives est exacte.

$$F_4^2 (5\%) = 6,94$$

$F(2,4)$ est supérieur à $F_4^2 (5\%)$, alors l'hypothèse H_1 est acceptée.

Les hypothèses sur l'absence d'autocorrélation et l'absence de multicolinéarité sont respectées puisque D.W. est compris entre d sup et $4 - d$ sup et que le déterminant de corrélation D.C. est différent de zéro.

Les signes des coefficients sont exacts ; les écarts-types des différents paramètres sont inférieurs à ces paramètres. Le modèle est donc valable sur le plan économétrique.

Il reste maintenant à considérer la formulation théorique suivante :

$$\text{NVOITA} = \alpha' + \beta' \text{PRIXI} + \gamma' \text{CONSFIN} + \epsilon \quad (2-14)$$

Nous obtenons les résultats suivants :

$$\text{NVOITA} = 6382,45 - 0,00159297 \text{ PRIXI} + 5,16951 \text{ CONSFIN}$$

(294,497) (0,000137149) (0,839201)

$$R^2 = 0,982$$

$$R^2 = 0,973$$

$$\text{D.W.} = 2,75922$$

$$F(2,4) = 108,365$$

$$\text{ESS} = 122,200$$

$$\text{D.C.} = 0,005193$$

Les hypothèses statistiques et le test de Fisher sont vérifiés. Les hypothèses économétriques classiques : test de Darbin-Watson, absence de multicolinéarité et homoscedasticité sont respectés. Les signes des coefficients de PRIXI et CONSFIN sont exacts puisque NVOITA augmente quand le prix baisse et croit lorsque la consommation finale augmente. De même les écarts types des coefficients sont inférieurs aux paramètres.

Cependant, il est très difficile d'opérer un choix entre les modèles (2-13) et (2-14) du point de vue théorique malgré le fait que le coefficient de régression du modèle (2-13) est supérieur à celui de (2-14). On doit donc faire une interprétation économique des comportements de ces deux modèles.

Premièrement, il apparaît que l'élasticité de la demande par rapport au prix du modèle d'équation (2-13) est sensiblement égale à - 2 : 1,84693. Ceci implique que tout accroissement de 1% du prix d'une voiture se traduit par une baisse de 2% du nombre de voitures neuves achetées. D'autre part, l'élasticité de la demande par rapport au revenu national disponible par tête est égale à 0,56. Ce qui signifie que l'augmentation du revenu national disponible par tête tend à faire croître de moitié les achats de voitures neuves. Si on considère le modèle d'équation (2-14), l'élasticité de la demande de voitures neuves par rapport au prix est sensiblement égale à : - 3. L'accroissement de 1% du prix d'une voiture neuve réduira les achats de 3%. D'autre part, l'élasticité de la demande par rapport à la consommation finale est proche de 1, c'est-à-dire l'augmentation de la consommation finale tend à faire croître à la même allure les achats de voitures.

Mises en garde et Réserves.

Le modèle économétrique (2-13) doit être rejeté puisque l'élasticité du revenu estimée de la demande de bien de consommation durable est supérieur à 1 (5). C'est le modèle (2-14) qui doit être retenu. Cependant, si satisfaisants que soient les résultats fournis par l'équation de la demande, il serait imprudent de prendre les coefficients numériques trop au sérieux, étant donné l'élimination des hypothèses de plusieurs influences importantes.

II - 4. Estimation de la demande potentielle de voitures neuves.

L'analyse de la répartition des revenus des ménages à l'échelle nationale peut être réalisée à partir de celle de l'échantillon (tableau, p.) en considérant les hypothèses suivantes : hypothèse (H₁) : on suppose que le revenu mensuel R_{mi} d'un ménage i reste constant au cours de l'année, Dans ce cas, le revenu annuel R_{ai} de ce ménage est estimé par :

$$R_{ai} = R_{mi} \times 12 \quad (2-15)$$

Hypothèse (H₂). Le passage de l'échantillon à la population mère introduit un biais. Il est donc nécessaire de mesurer l'erreur d'échantillonnage déterminée par la relation :

$$\epsilon = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}}$$

où N et n désignent respectivement l'effectif total de la population et la taille de l'échantillon.

En prenant $\sigma^2 = w(1-w)$

avec $w = 0,5$

Nous obtenons : $\xi = 0,499$

cette faible valeur de ξ , nous garantit le passage de l'échantillon à la population mère.

L'analyse de la répartition fait ressortir le problème social de l'inégalité des revenus dont la mesure est effectuée par plusieurs procédés parmi lesquels nous exposons la loi de Pareto.

II - 4 - 1. Loi de Pareto

Au cours d'une étude de la répartition des revenus par classes de revenus, Pareto remarque que la loi de cette répartition peut être déterminée par l'équation :

$$N(R) = \frac{A}{R^\alpha} \quad (2-17)$$

A, α constantes à déterminer

R désigne le milieu de l'intervalle des classes de revenus

N(R) étant le nombre de bénéficiaires de revenus ayant un revenu supérieur ou égal à R

En appliquant une transformation logarithmique, la relation

(2-17) s'écrit :

$$\log N(R) = \log A - \alpha \log R \quad (2-18)$$

$\log A$ et α sont estimés soit par la méthode des moindres carrés habituelles soit graphiquement (figure 2-2).

Cette figure étant construite à partir des données du tableau suivant, obtenu à partir des données du tableau I - 3 (p.14) et sous l'hypothèse (H_1) précédemment énumérée.

Tableau II-2. Estimation des revenus des ménages en 1986

Revenu (en millions de F. CFA)	Nombre de familles étudiées (N) (R)	Nombre cumulé plus de N (R)	log N(R)	Centre de classe R	log R
0 - 480	45774	389 080	5,59	240	2,38
480 - 720	61032	343 306	5,53	600	2,77
720 - 960	55946	282 274	5,45	840	2,92
960 - 1200	40688	226 328	5,35	1080	3,03
1200 - 1440	53403	185 640	5,27	1320	3,11
1440 - 1680	76291	132 237	5,12	1570	3,19
1680 - 3840	55946	55 946	4,75	2760	3,44

Source : Tableau construit par nous sur la base des informations suivantes :

Nombre de ménages N₇₄ , en 1974 : 257 171 = N₇₄
 Nombre de ménages N₈₄ , en 1984 : 363 140 = N₈₄

Le taux de croissance annuel p annuel des ménages est ainsi égal à 3,5 %. Le nombre de ménages N₈₆, congolais en 1986 est estimé à : $N_{86} = N_{84} (1+p)^2 = 389080$

La première colonne du tableau est obtenu en multipliant le revenu mensuel correspond à chaque classe de l'échantillon (tableau I-3 p14) par 12.

Quant à la colonne "Nombre des familles étudiées", elle est déduite de celle de l'échantillon (tableau, I-3 p.14) en appliquant la relation :

$$N(R) = \frac{N_e}{153} \times N_{86} \quad \text{où } N_e \text{ désigne le nombre de familles étudiées relatives à l'échantillon.}$$

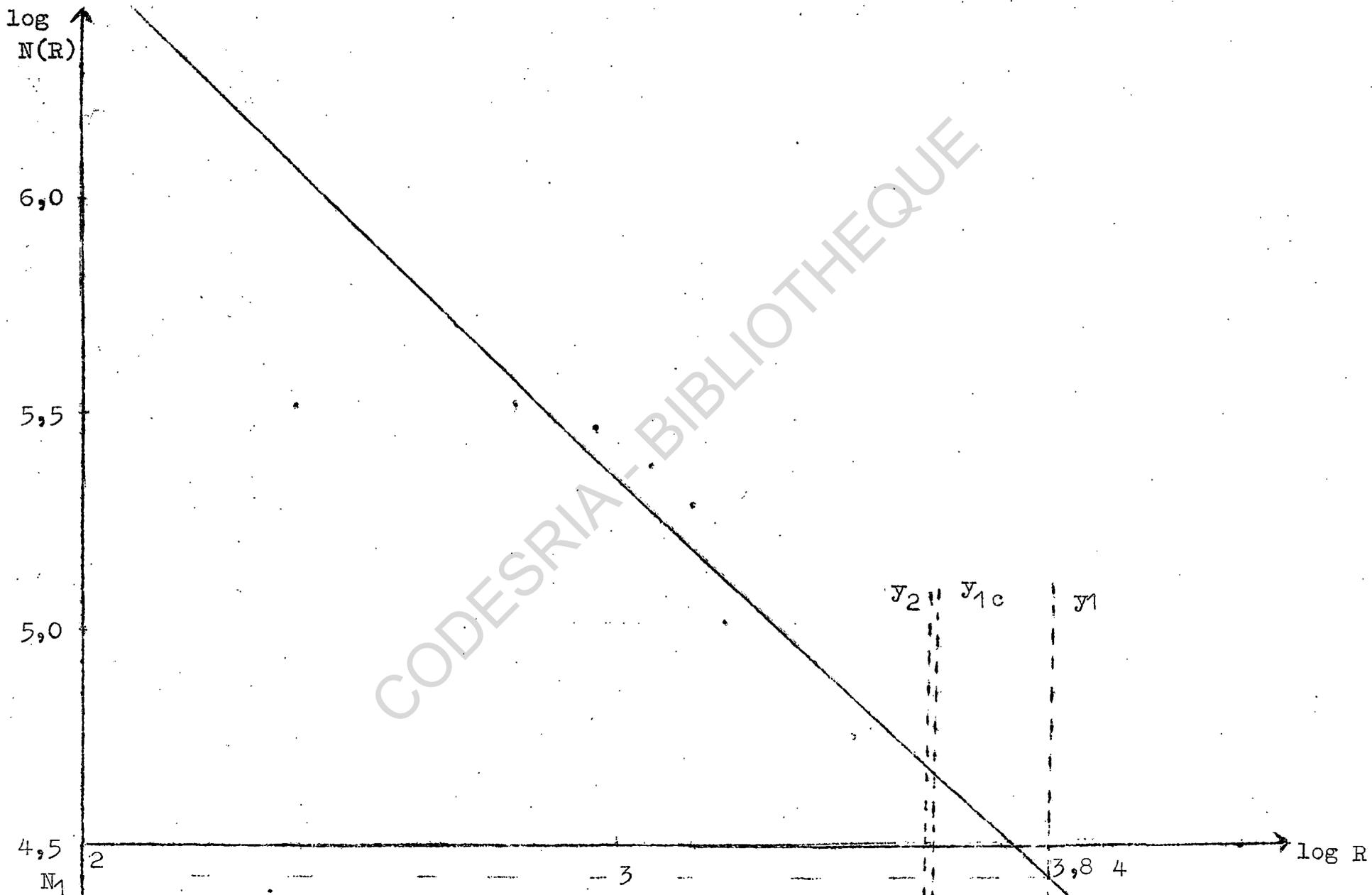


Fig. 2.2 : Répartition des revenus de ménages.

Nous obtenons à l'aide de la figure 2-2

$$\log N (R) = 8,626 - 1,095 \log R \quad (2-19)$$

ou encore :

$$N (R) = \frac{4,36515 \cdot 10^8}{R^{1,095}} \quad (2-20)$$

La faible valeur du facteur α montre la forte inégalité des revenus des ménages au Congo en 1986.

II.4.2 :

Estimation de la demande potentielle à l'aide de la loi de PARETO.

Dans le cadre d'une étude de marché, on s'intéresse également à la connaissance de la demande potentielle qu'on tentera d'estimer par la répartition des revenus des ménages et "le seuil de revenu minimal à l'accès à la motorisation" (6).

En effet, la part du revenu consacré aux différentes dépenses de consommation (alimentation, logement, vêtements, éclairage, transport, ...) varie avec la croissance de ce revenu.

Marshall, A. (7), montre que, lorsque le revenu croît, les dépenses pour :

- l'alimentation passent de 48 % à 41,5 % du budget
- les vêtements augmentent de 10,5% à 14,5%
- chauffage diminuent de 15% à 14%
- éclairage passent de 4% à 3%

et enfin, l'apprentissage, épargne, confort augmentent de 22,5% à 27%.

En prenant pour le Congo, sous l'hypothèse que seuls les ménages ayant un revenu moyen annuel compris entre 1,68 et 3,84 millions de Francs CFA (tableau II-2) p. 40) peuvent acheter au moins une voiture :

$$y_i = 1\,680\,000 \text{ Frs CFA}$$

y_i étant : le seuil minimal de revenu à l'accès à la motorisation

et en fixant les dépenses moyennes nécessaires pour :

- l'alimentation à 33,5 %
- vêtements 11,2%
- logements, éclairage : 12,3 %
- confort : 12,3 %

(6) - ROTTIER, G. op. cit. pp. 37-42.

(7) - MARSHALL, A. Systèmes et Structures économiques PUF, 1969 p.120.

du budget total de chacun de ces ménages, l'épargne S maximale sera égal à :

$$S = y_i \times 43 \%$$

$$S = 722\,400 \text{ Frs CFA par an.}$$

Nous avons également évalué les dépenses moyennes annuelles d'exploitation (réparation, carburant et autres entretiens) à :

$$D \text{ exp} = 226\,000 \text{ frs CFA}$$

$D \text{ exp}$ étant les dépenses moyennes annuelles d'exploitation. Et prenons pour prix de référence, celui de l'année 1986 :

$$P = P_{1986} = 5116769 \text{ Frs CFA}$$

Dans ce cas, le coût minimum de revient d'une voiture est estimé à :

$$C_{\min} = P + D \text{ exp}$$

$$C_{\min} = 5342769$$

En supposant que les taux d'accroissement annuel de C_{\min} et de S soient les mêmes, le temps d'épargne maximal T_{emax} est déterminé par :

$$T_{\text{emax}} = \frac{C_{\min}}{S}$$

$$T_{\text{emax}} = 7 \text{ ans}$$

L'épargne annuelle nécessaire pour se procurer une voiture en une année correspond à : $T_{\text{emax}} = 1$ c'est-à-dire $S = C_{\min}$

Le revenu total annuel minimum y_{i1} pour acquérir une voiture en

une année est : $y_1 = C_{\min} + 0,57 y_i$

$$y_1 = 6300369 \text{ Frs CFA} = 6300,399 \cdot 10^3 \text{ Frs CFA}$$

s'il y a vente à crédit, le revenu total annuel minimum y_{c1} sera, en supposant que l'acheteur paiera la moitié du prix de la voiture :

$$y_{c1} = \frac{P}{2} + D \text{ exp} + 0,57 y_i \quad (2-21)$$

soit $y_{c1} = 3741,9849 \cdot 10^3 \text{ Frs CFA}$

Si $T_{\text{emax}} = 2$ ans, nous aurons : $S_2 = \frac{C_{\min}}{2}$... et $y_2 = S_2 + 0,57 y_i$

S_2 épargne pendant 2 ans

Y_2 revenu total annuel pour acquérir une voiture en deux ans

soit : $S_2 = 2671384,5 \text{ Frs CFA}$

$$y_2 = 3628,9845 \cdot 10^3 \text{ Frs CFA}$$

$$\log y_1 = 3,799$$

ce qui correspond à $\log N_1$ égale à 4,43 (fig. 2-2),

$$\text{soit } N = 26915$$

$$\log y_{1c} = 3,57$$

ce qui équivaut à $\log N_{1c}$ égal à 4,8, soit :

$$N_{1c} = 63095,734$$

$$\log y_2 = 3,56$$

ce qui correspond à $\log N_2$ égal à 4,9, soit :

$$N_2 = 79432,8$$

N_i désigne le nombre cumulé des ménages susceptibles d'acheter des voitures en un temps T_{\max} égale à i .

L'on estime qu'en 1986, la demande potentielle de voitures est de 26915 unités, alors que la demande effective n'est que de 1030 voitures, soit 4% de la demande potentielle. Suivant la méthode, on peut calculer les demandes potentielles des années antérieures à 1986 et même envisager la prévision de la demande potentielle.

De deux modèles économétriques construits :

- modèle de la demande de voitures neuves (MODEVON)
- modèle obtenu par application de la loi de Pareto, seul le MODEVON est bien adopté à la prévision de la demande potentielle. Il a moins de défauts que le second modèle pour lequel l'emploi de la distribution des revenus des ménages et les estimations des dépenses consacrées à la satisfaction des divers besoins (alimentation, logement, transport etc...) introduisent assez d'erreurs de précisions sur les résultats.

Nous avons montré également que le prix et la consommation finale sont les facteurs qui expliquent le mieux la demande globale de voitures neuves, toute chose étant égale par ailleurs.

C H A P I T R E III :

ANALYSE DES IMPORTATIONS DES VOITURES

toute entreprise commerciale type, c'est-à-dire qui achète des produits finis, véhicules notamment pour les revendre en état, assure deux fonctions principales :

- une fonction vente ou distribution
- et une fonction Achat-approvisionnement.

cette dernière fonction, du point de vue des concessionnaires au Congo, peut être confondue à la fonction importation.

L'objet de ce chapitre est l'analyse des importations des voitures. Cette étude comprend une analyse de la gestion de stocks et la construction d'un modèle économétrique de l'importation des voitures. Nous examinons également l'évaluation de l'efficacité d'une politique d'importation.

III-1 Analyse de la fonction importation

Au chapitre I, nous avons montré que l'importation des véhicules dépend de plusieurs facteurs notamment du niveau général de prix, des niveaux de la consommation finale et du revenu national. L'importation des voitures est ainsi fonction de plusieurs variables, soit :

$$\text{Imp}^t = f(\text{NVOITI}_t, \text{NVOITA}_t, \text{PRIXI}_t, t_i, \text{SN}_t \dots) \quad (3-1)$$

Imp^t : valeur des importations de voitures à l'année t

NVOITI_t : nombre de voitures neuves importées pendant l'année t

NVOITA_t : nombre de voitures neuves achetées pendant l'année t

t_i : taux d'imposition.

$\text{SN}_t = \text{NVOITI}_t - \text{NVOITA}_t$: niveau du stock à l'année t.

dans la relation (3-1), la variable SN exprime le degré de sensibilité du marché automobile. Plus SN est élevé, plus le stock est énorme et plus la nécessité de bien gérer ce stock s'impose.

Les produits en stock sont dans un état proche de leur état vendable et si l'entreprise veut minimiser ses coûts de stocks, frais d'acquisition, frais de possession et de rupture, " elle doit bâtir sa politique de gestion de stocks de biens achetés en fonction de sa politique commerciale (1)".

III-1-1 Analyse de la gestion des stocks

Pour assurer l'équilibre sur le marché de voitures et organiser leur vente de manière régulière, les entreprises doivent bien gérer leurs stocks de véhicules. Mais une meilleure gestion des stocks exige la connaissance des flux d'achats de véhicules pendant l'année considérée, l'aptitude du stock à satisfaire les besoins des clients, et la recherche de la minimisation des coûts de stocks.

Dans notre cas, nous avons un seul produit à vendre.

La quantité moyenne vendue par unité de temps est déterminée par la relation :

$$V_v = \frac{NVOITA}{T}$$

avec T période de temps.

En 1986, NVOITA = 1030

Ainsi la vente moyenne par trimestre est égale à :

$$V_{tr} = \frac{1030}{4} = 257$$

la vente moyenne mensuelle :

$$V_h = 86$$

et enfin, la vente moyenne par jour est :

$$V_j = 4$$

Ces différents paramètres sont utilisés dans la gestion des stocks. Cette dernière consiste à déterminer le nombre de voiture stockées et le rythme de stockage ($Q(\tau)$, τ)

$Q(\tau)$ est la quantité fournie et τ correspond à la période de stockage. Le schéma de gestion se présente de la façon suivante :

(1) Crolais, M., gestion intégrée des stocks, édition "Hommes et Techniques", Paris 1973, pp. 306-310.

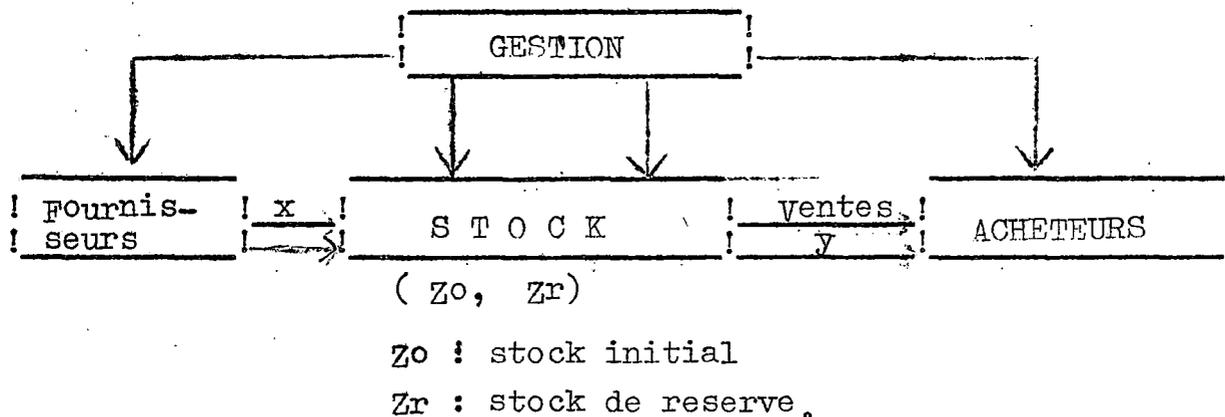


Fig. 3-1

- méthode déterministe simple

considérons, dans un premier temps, le cas du fonctionnement d'un système simple de gestion de stocks.

L'objet de gestion de stocks peut être présenté par le système :

$$\begin{cases} x(t) = f(U, \tau) \\ z(t) = z_0 + x(t) - y(t) \end{cases} \quad (3-2)$$

avec x la quantité de produits fournis

z - stock courant

y - les ventes de voitures

U - commandes de gestion de stocks

τ - périodicité entre fournitures.

si le stock est approvisionné de façon discontinu à partir d'une source dont le délai τ de livraison est constant et la demande continue à un rythme constant, alors on obtient:

$$x(t) = U(t - \tau) \quad (3-3)$$

L'objectif de la gestion de stocks est de satisfaire la demande, qui si elle est régulière avec un rythme λ , vérifie l'équation :

$$y(t) = S(t) = \lambda t \quad (3-4)$$

En fonction des hypothèses faites, nous pouvons représenter l'évolution d'un stock de la façon suivante :

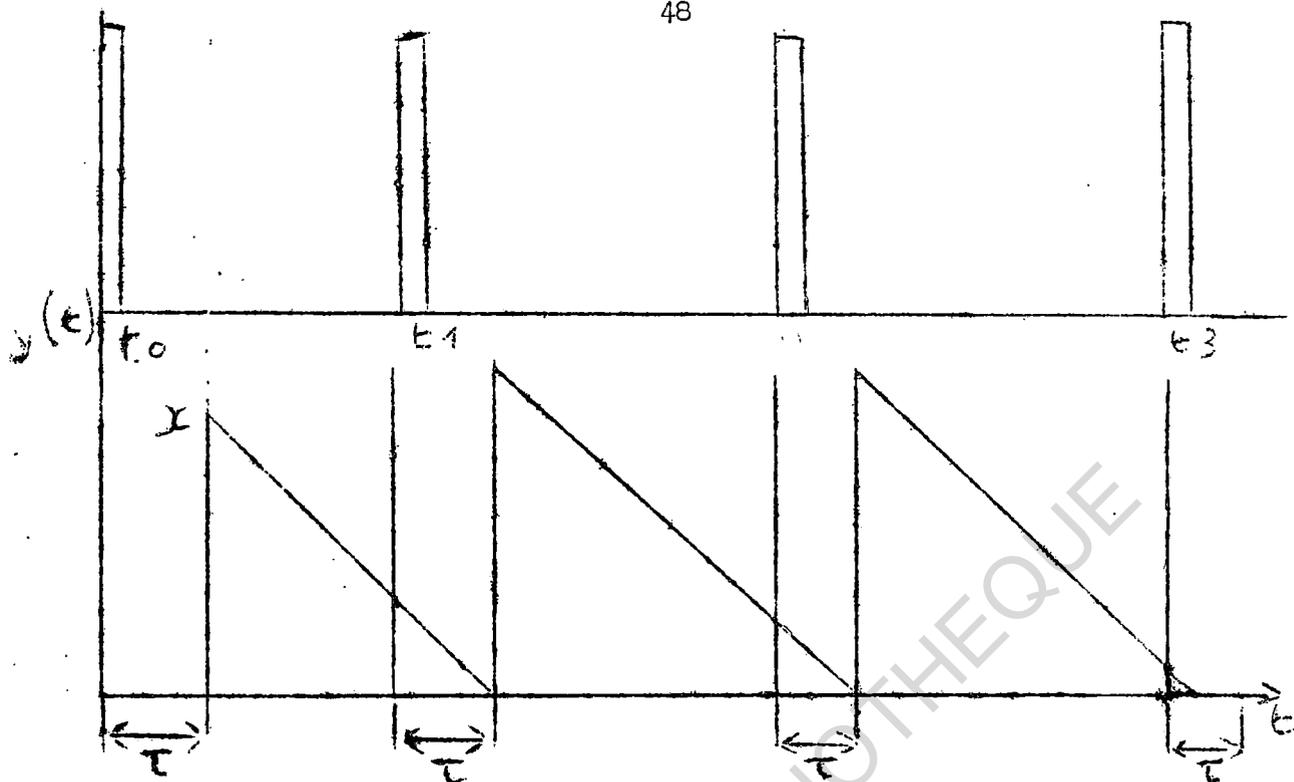


Fig. 3-2 Evolution d'un stock :

Pour $z_0 = 0$ au temps $t_0 = 0$, la fonction de changement de stock $z(t)$ est :

$$z(t) + \lambda t = U(t - \tau),$$

Désignons par :

C_a : le coût d'acquisition par commande de voitures

C_b : le coût de stockage d'une voiture

P : la demande annuelle de voitures (NVOITA)

Les dépenses totales s'élèvent à :

$$F = F_1 + F_2$$

F_1 dépenses des fournitures

F_2 dépenses de stockage.

Il est évident que :

$$F_1 = n \cdot C_a$$

$$F_2 = \frac{u}{2} C_b$$

$n = P/U$ nombre de commandes par an.

La commande optimale U est déterminée par l'équation :

$$\frac{\partial F}{\partial u} = 0 \quad (3 - 5)$$

$$F = N \cdot C_a + \frac{u}{2} C_b = \frac{P}{U} \cdot C_a + \frac{U}{2} \cdot C_b$$

$$\frac{\partial F}{\partial u} = \frac{df}{du} = -\frac{P C_a}{U^2} + \frac{C_b}{2}$$

La valeur optimale d'une commande est :

$$U = \sqrt{\frac{2PC_a}{C_b}}$$

Pour l'année 1986, en supposant :

$C_b = 60.000$ F CFA et $C_a = 50.000$ F CFA

$$U_{1986} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1030 \cdot 50.000}{60.000}} = 41 \text{ voitures par commande}$$

- Méthode aléatoire,

Dans la pratique, les ventes sont aléatoires. Il faut donc tenir compte de leur distribution dans le temps autrement dit de leur taux de variation γ :

$$\gamma = \frac{\sigma}{M}$$

avec σ écart - type de la loi de distribution des ventes

M moyenne des ventes

Si $\sigma = 21$ $M = 86$ voitures par mois alors $\gamma = 0,24$

Pour éviter les ruptures de stocks, il faut déterminer le stock de sécurité. Ceci nous amène à considérer le fonctionnement du système de ventes indépendamment des variations de la demande, pour une valeur fixée de σ .

Le stock de sécurité Z_s est ainsi égal à :

$$Z_s = \frac{5}{3} \sigma T$$

Pour $T = 1$ trimestre, $Z_s = 64$ voitures.

Si nous avons N magasins de vente de voitures, le stock global du produit, Z_{sc} nécessaire pour leur meilleur fonctionnement est définie par la relation :

$$Z_{sc} = \left(\frac{N\sigma}{\sqrt{2TN}} + \frac{\sqrt{N\sigma}}{2} \right) T \quad (3-6)$$

Pour $N = 6$, $\sigma = 1$, $T = 1$ trimestre ; nous trouvons

$$Z_{sc} = \left(\frac{126}{\sqrt{37,699}} + \frac{\sqrt{126}}{2} \right) T$$

Une des fonctions fondamentale des stocks consistait à réguler la relation entre la consommation et l'approvisionnement sur le plan quantitatif. Mais tout plan d'approvisionnement passe par l'examen des prévisions du volume des importations de voitures (fournitures), d'où la nécessité de définir une structure explicative du comportement des importations des voitures, par une modélisation.

III- 1-2 Modèle de l'importation des voitures

Les entreprises spécialisées dans la distribution de véhicules sont à n'en point douter, sensibles aux variations des prix réels des voitures, à la consommation finale des ménages et de l'administration.

Pour valider cette hypothèse, on a testé une équation liant l'évolution des importations de voitures aux prix et à la consommation finale. La formule de l'équation s'écrit :

$$NVOITI = a + b \text{ PRIXI} + \text{CONSFIN} + \mathcal{N} \quad (3-7)$$

NVOITI = nombre de voitures neuves importées

PRIXI = prix moyen d'une voiture à l'intérieur du Congo

CONSFIN = consommation finale

Présentation et interprétation des résultats.

$$NVOITI = 3261,91 - 0,00106488 \text{ PRIXI} + 9,57057 \text{ CONSFIN}$$

$$(662,980) \quad (0,0003087) \quad (1,88924)$$

$$R^2 = 0,885$$

$$\bar{R}^2 = 0,825$$

$$D_{adj} = 2,93175$$

$$F(2,4) = 15,4428$$

$$DC = 0,00519$$

$$ESS = 275,102$$

ESS est inférieur à $\frac{NVOITI}{2}$, la relation linéaire entre les variables explicatives est exacte,

$$F_4^2 (5\%) = 6,94$$

Les coefficients des variables sont significatifs puisque

$F_4^2 (5\%)$ est inférieur à $F(2,4)$.

$4 - d \text{ Sup} < D.W. < 4 - d \text{ inf.}$

On est dans le cas douteux. Mais, puisque $n = 7$, il est difficile de considérer un vecteur quelconque de résidus comme la preuve d'une auto-corrélation. On peut accepter l'hypothèse de l'absence d'auto-corrélation, dans notre cas, malgré le fait que D W est compris entre $4 - d \text{ sup.}$ et $4 - d \text{ inf.}$

L'hypothèse sur l'absence de multicollinéarité est respectée. Les signes des coefficients des variables sont corrects; les écarts-types de ces coefficients sont inférieurs aux coefficients.

Le modèle est donc valable sur le plan économétrique. Cependant, l'élasticité de l'importation par rapport au prix est égale à $- 1,456$. Ce qui implique, que tout accroissement de 1% du prix moyen de vente d'une voiture se traduit par une baisse de 1,45% du volume de voitures importées.

L'élasticité de l'importation par rapport à la consommation finale est égale à 1,3476. Tout accroissement de 1% de la consommation finale se traduit par une augmentation de 1,3476% du volume des voitures importées.

Etant donné, qu'elle repose sur l'hypothèse non spécifiée des décisions économiques antérieures, l'équation de l'importation vérifié plus une hypothèse technologique qu'une hypothèse de comportement.

III - 2 Détermination de l'efficacité d'une politique d'importation

On mesure l'efficacité d'une politique d'importation à partir du résultat net d'exercice de l'entreprise. Ce résultat net peut correspondre soit à un bénéfice soit à une perte.

Il est utile de procéder à l'optimisation des résultats nets des différentes politiques d'importation pour la période 1980-1986,

$$R_t(u) = \inf_{v \in U} R_t(v) \quad (3-9)$$

Théorème 1 :

1/ une fonctionnelle elliptique : $J : V \rightarrow \mathbb{R}$

strictement convexe et coercive (c'est-à-dire si $\lim_{\|v\| \rightarrow +\infty} J(v) = +\infty$), vérifie l'inégalité :

$$J(u) - J(v) \geq \langle J'(u), v-u \rangle + \frac{\alpha}{2} \|v-u\|^2$$

pour tout u, v de V .

2/ Si U est une partie non vide, convexe, fermée de l'espace de Hilbert V , et si J est une fonctionnelle elliptique, le problème, trouver u tel que :

(P) $u \in U$ et $J(u) = \inf_{v \in U} J(v)$ a une solution et une seule.

3/ On suppose l'ensemble U convexe et la fonctionnelle J elliptique. Alors un élément u de U est solution du problème (P) si et seulement si il vérifie :

$$\langle \nabla J(u), v-u \rangle \geq 0 \text{ pour tout } v \text{ de } U \text{ dans le cas général,}$$

ou $\nabla J(u) = 0$ si $U = V$

Pour la démonstration de ce théorème, nous nous servons des deux lemmes suivants (2)

(2) Pour la démonstration de ces lemmes, voir par exemple, CIARLET, P.G., Introduction à l'analyse numérique matricielle, MASSON, Paris 1986, P.P. 144 - 154.

dans le but de déceler les paramètres de la meilleure politique.

Dans ce paragraphe, l'évaluation de l'efficacité est réalisée à l'aide d'un modèle mathématique d'optimisation d'une fonction de plusieurs variables.

III-2-1 Optimisation de la fonction Résultat :

La fonction Résultat est une fonction qui dépend de plusieurs paramètres, notamment des coûts de gestion de stocks, des parts de marché etc...

L'objet de cette optimisation est la construction d'un algorithme permettant d'approcher ou de trouver une solution au problème suivant :

$$R_t(u) = \sup_{v \in U} R_t(v) \quad t \in [0, T] \quad (3-8)$$

avec $U = [a_i, b_i] \subset \mathbb{R}^n$

R_t désigne la fonction Résultat à l'instant t . Cette fonction est supposée elliptique.

T - période de temps

Définition 1 :

Une fonctionnelle : $J : V \longrightarrow \mathbb{R}$

définie sur un espace de Hilbert V , est dite elliptique, si elle est une fois continûment dérivable dans V et s'il existe une constante α telle que :

$$\text{pour tout } u, v \text{ de } V \quad \alpha \|v - u\|^2 \leq \langle \nabla J(v) - \nabla J(u), v - u \rangle$$

La relation (368) est équivalente à :

Lemme 1 : Soit $f : \mathcal{A} (X \rightarrow Y)$ et $[a, a+h]$ un segment fermé quelconque contenu dans \mathcal{A} (ouvert), X et Y , deux espaces vectoriels normés.

1) Si $f \in \mathcal{C}^1(\mathcal{A})$, et Y est un espace complet, alors

$$f(a+h) = f(a) + \int_0^1 \{ f'(a+th) h \} dt$$

2) Formule de Taylor - Maclaurin : Si $f \in \mathcal{C}^2(\mathcal{A})$,
 f est dérivable sur $]a, a+h[$ et $Y = \mathbb{R}$ alors :

$$f(a+h) = f(a) + f'(a + \theta h) h \quad 0 < \theta < 1$$

Lemme 2 : Soit $J : \mathcal{A} \subset V \rightarrow \mathbb{R}$, une fonctionnelle dérivable dans un ouvert \mathcal{A} d'un espace vectoriel normé V , et U une partie convexe de \mathcal{A} .

1) La fonctionnelle J est convexe sur U si et seulement si

$$J(v) \geq J(u) + J'(u) (v-u) \quad \text{pour tout } u, v \text{ de } U$$

2) La fonctionnelle J est strictement convexe sur U si et seulement si :

$$J(v) > J(u) + J'(u) (v-u)$$

pour tout u, v de U , $u \neq v$

Preuve du théorème 1

(1) l'application du lemme 1 à la fonctionnelle J permet d'écrire :

$$\begin{aligned} J(v) - J(u) &= \int_0^1 \langle \nabla J(u+t(v-u)), v-u \rangle dt \\ &= \langle \nabla J(u), v-u \rangle + \int_0^1 \langle \nabla J(u+t(v-u)) - \nabla J(u), v-u \rangle dt \\ &\geq \langle \nabla J(u), v-u \rangle + \int_0^1 \alpha t \|v-u\|^2 dt \\ &\geq \langle \nabla J(u), v-u \rangle + \frac{\alpha}{2} \|v-u\|^2 \end{aligned}$$

De cette minoration, il résulte que la fonctionnelle est strictement convexe puisque (lemme 2),

$J(v) > J(u) + \langle \nabla J(u), v - u \rangle$ pour tout $u, v \in V, u \neq v$
 (2) est déterminé en appliquant le théorème 8-22 (Clarlet P, G, p.176) et l'unicité résulte de la stricte convexité de la fonctionnelle J.

(3) soit $v = u + w$, un point quelconque de U. Cet ensemble étant convexe, $u + \theta w$ ($0 \leq \theta \leq 1$) sont dans U.

$$J(u + \theta w) - J(u) = \theta \langle J'(u), w \rangle + \xi(\theta), \text{ avec } \lim_{\theta \rightarrow 0} \xi(\theta) = 0$$

puisque J est dérivable en u (w étant fixé). Alors le nombre $J'(u)w$ est nécessairement positif sinon $J(u + \theta w) - J(u)$ serait strictement négatif pour θ suffisamment petit.

Nous pouvons appliquer maintenant la méthode de relaxation à la recherche d'une solution optimale au problème :

$$(P) \quad u \in U \quad R_t(u) = -\inf_{v \in U} -R_t(v)$$

Méthode de relaxation:

Il s'agit d'une méthode itérative où, partant d'un vecteur initial u_0 , arbitraire, on construit une suite de vecteurs u_k ($k \geq 0$) :

$$u_k = (u_i^k)_{i=1}^n$$

Les n problèmes suivants de minimisation à une variable sont résolus, en considérant pour chaque itération, le vecteur $u_{k+1} = (u_i^{k+1})_{i=1}^n$ chaque "nouvelle" composante calculée étant entourée de crochets :

$$R_t(u_k, 1) = R \left(\left[u_1^{k+1} \right], u_2^k, u_3^k, \dots, u_n^k \right) = -\inf_{\left\{ \begin{array}{l} u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{array} \right\}} -R_t \left(\left[u_1^{k+1} \right], u_2^k, \dots, u_n^k \right)$$

$$a_1 \leq \left\{ \begin{array}{l} u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{array} \right\} \leq b_1$$

$$R_t(u_k, 2) = R(u_1^{k+1}, [u_2^{k+1}], u_3^k, \dots, u_n^k) = -\inf_{\substack{a_2 \leq \\ \leq b_2}} R_t(u_1^{k+1}, \{u_3^k, \dots, u_n^k\})$$

$$R_t(u_k, n) = R(u_1^{k+1}, u_2^{k+1}, \dots, [u_n^{k+1}]) = -\inf_{\substack{a_n \leq \\ \leq b_n}} R_t(u_1^{k+1}, \{u_2^{k+1}, \dots, u_{n-1}^{k+1}\})$$

Théorème 2 : Si la fonctionnelle $J : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$

est elliptique, et si l'ensemble U de la forme

$$U = \prod_{i=1}^n [a_i, b_i], \quad a_i = -\infty \text{ et / ou } b_i = +\infty \text{ non exclus,}$$

la méthode relaxation converge.

D'après le théorème 2 ci-dessus, la fonctionnelle $R_t(t \in [0, T])$ étant supposée elliptique et $U = \prod_{i=1}^n [a_i, b_i]$, le problème (3-9) admet une solution réalisable u^* .

Les composantes du vecteur u^* constituent les paramètres de la politique d'importation optimale.

Pour mesurer le degré de concordance entre une politique d'importation pour une période t et la politique optimale u^* , il suffit de calculer :

$$d_t = \| R_t - u^* \|_{\mathbb{R}^n} \quad \forall t \in [0, T]$$

La comparaison des divers d_t ($t \in [0, T]$) permet de déterminer la meilleure politique d'importation sur la période $[0, T]$. En réalité, une politique d'importation vise des objectifs précis qui diffèrent souvent d'une année à une autre. Pour appliquer cette méthode de détermination d'une politique d'importation optimale, dans ce cas précis, il est utile de pondérer les éléments de chaque politique par des valeurs appropriées.

CHAPITRE IV

EQUIPEMENT DU MARCHÉ AUTOMOBILE

D'une manière générale, la structure de marché la plus fréquente dans la branche de l'industrie automobile, est la concurrence monopolistique.

Chaque concessionnaire de véhicules, installé au Congo fournit en petit nombre un ou plusieurs produits différenciés. Ses politiques de prix et d'offre sont élaborées en fonction des demandes auxquelles il est confronté.

La confrontation des fonctions d'offre et de demande globales, établies dans les chapitres précédents permet de déterminer pour une période considérée, les différents prix d'équilibre, et d'envisager les "politiques d'achat d'équilibre", sur le marché automobile.

IV - 1 Les principaux modèles de consommation

Plusieurs modèles de consommation ont été élaborés pour exprimer la relation entre la consommation globale et le revenu global, après les années qui ont suivi la première analyse de la propension à consommer par Keynes. Parmi ces modèles, nous présentons ceux de Friedman, de Klein et celui de Houthakker.

IV - 1-1 Fonction de consommation friedmanienne

Milton Friedman montre qu'en longue période, il y a proportionnalité entre revenu et consommation. En effet, les habitudes de consommation peuvent s'ajuster aux variations du revenu; ce qui montre une grande stabilité des dépenses de consommation.

D'un point de vue macro-économique, le revenu courant y se décompose en une composante permanente y_p et une composante transitoire y_t . Le revenu permanent est un revenu sur lequel compte le ménage alors que le revenu transitoire est très variable et conjoncturel.

$$\begin{aligned} Y &= Y_p + Y_t \\ \text{Cov} (Y_p, Y_t) &= 0 \\ \text{Cov} (C, Y_t) &= 0 \end{aligned} \quad (4-1)$$

Les revenus permanent et transitoire sont indépendants, comme les sont la consommation et le revenu transitoire.

Sous ces hypothèses d'indépendance, la fonction de consommation ~~pricedmanienne~~ ^{pricedmanienne} se définit de la manière suivante :

$$C_p = c Y_p \quad (4-2)$$

C_p est la consommation permanente

c la propension moyenne à consommer.

cette thèse de ~~pricedman~~ ^{pricedman} a donné lieu à des controverses et à des critiques.

L'hypothèse sur l'indépendance entre les revenus permanent et transitoire est critiquable. En effet, "la forme et la position de la fonction de consommation peuvent changer, si d'importantes modifications de structure se produisent dans l'économie". (1).

IV - 1-2 Modèle de Klein :

La consommation C_t et le revenu permanent r_t^p d'un ménage pendant une période t , dépendent de la chronique de revenus passés r_{t-i} ($i \leq t$). on obtient :

$$r_t^p = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \lambda)^i r_{t-i} \quad (4-3)$$

λ est l'inverse de la durée moyenne du retard
 r_{t-i} désigne le revenu à la période $t-i$.

Au niveau macro-économique, la consommation sera déterminée par la relation suivante :

$$C_t = a + b \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^i Y_{t-i} \quad (4-4)$$

De la relation (4-4), on déduit que :

$$C_{t-1} = a + b \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^i Y_{t-i-1}$$

$$C_t - C_{t-1} = a + b \sum_{i=0}^{1-0} (1-\lambda)^i Y_{t-(1+i)}$$

$$C_t - C_{t-1} = a + b \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^i Y_{t-i}$$

ce qui peut s'écrire :

$$C_{t-1} - a = b \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^i Y_{t-i}$$

En remplaçant cette expression dans (4-4), il vient que :

$$C_t = C_{t-1} + b \lambda Y_t \quad (4-5)$$

Si on suppose que la fonction de consommation C_t admet une dérivée première, la propension marginale à consommer C sera égal à :

$$\bar{C} = \frac{dC_t}{dY_t} = b$$

La propension marginale à consommer C est ainsi très variable à court terme du fait qu'elle dépend de l'inverse de la durée moyenne du retard.

IV 1-3 modèle de Houthakker

selon Houthakker et Taylor (2), la demande de biens durables dépend à la fois des revenus des consommateurs et du stock de

(1) BARRE, R., Economie politique, tome 2. P.U.F., Paris, 1978 PP 485-486.

(2) PUPION, G., Macro-économie, VUIBERT, Paris, 1980, PP 78-80

ces biens. Ce stock est représenté par la variable d'état E_t qui caractérise "le standing de vie" des consommateurs au début de la période T . La fonction de consommation est de la forme :

$$C_t = a + b E_t + c Y_t \quad (4-6)$$

a, b et c constantes réelles

E_t variable d'état

L'utilité marginale d'un bien durable est supposée décroissante en fonction du stock.

$$\frac{\partial^2 u_t}{\partial C_t \partial E_t} < 0$$

avec $u_t = u(C_t, E_t)$.

u_t fonction d'utilité

Généralement, il est difficile de mesurer E_t . Pour palier à cette difficulté, Houthakker et Taylor, admettent que la variation de E_t est donnée par la différence entre les nouveaux achats C_t et le montant de dépréciation sur le stock, mesuré à taux constant d , soit :

$$\frac{dE_t}{dt} = C_t - d E_t$$

pour des variations discontinues des variables par rapport au temps, l'expression ci-dessus devient :

$$\text{soit } E_{t+1} = E_t + C - d E_t \quad (4-7)$$

des relations (4-6) et (4-7), on obtient :

$$C_t - C_{t-1} = b(E_t - E_{t-1}) + c(Y_t - Y_{t-1}) \quad (4-8)$$

ce qui peut s'écrire :

$$C_t = d a + (1 + b - d) C_{t-1} + d c Y_{t-1} + c(Y_t - Y_{t-1}) \quad (4-9)$$

La consommation d'un bien durable, en particulier d'une voiture, dépend ainsi de la valeur retardée des ventes C_{t-1} .

Les modèles qui viennent d'être présentés sont partiels, c'est-à-dire qu'ils ne prennent pas en considération le niveau général du prix d'un bien ou d'un groupe de biens.

Il est donc très difficile, à l'aide de chacun de ces modèles, de mieux envisager la recherche de l'équilibre sur un marché, quelconque, en particulier sur celui de l'automobile.

IV - 2 Equilibre sur un marché

Il ne s'agit dans ce paragraphe ni de définir les conditions d'équilibre sur un marché particulier (concurrence pure et parfaite, ou, concurrence monopolistique, etc...) ni de distinguer les différentes sortes d'équilibre (équilibre à court terme, à long terme, équilibre stable ou instable), mais de présenter les conditions d'équilibre dans le cas classique où l'offre (O) et la demande (D) sont des fonctions linéaires du prix.

considérons le cas où :

$$D(P) = a - b p \quad a, b > 0$$

$$O(P) = c p - d \quad c, d > 0$$

L'équilibre du marché se réalise en fonction de l'offre et de la demande à un prix dit prix d'équilibre pour lequel les quantités offertes et demandées sont égales.

$$D(P) = O(P)$$

$$a - b p = c p - d \quad (4 - 10)$$

La solution de l'équation (4-10) est :

$$P_e = \frac{a + d}{b + c}$$

Le point d'équilibre M du marché est représenté par le point d'intersection de la courbe d'offre et de la courbe de demande (fig. 4-1).

La quantité d'équilibre N_0 est déterminée par la projection de M sur l'axe ON , par contre le prix d'équilibre P_e est obtenu par la projection du point d'équilibre M sur l'axe OP . Comme l'offre et la demande sont fonction du prix, le prix d'équilibre peut se modifier. Des ajustements de l'offre et de la demande permettent son retablissement.

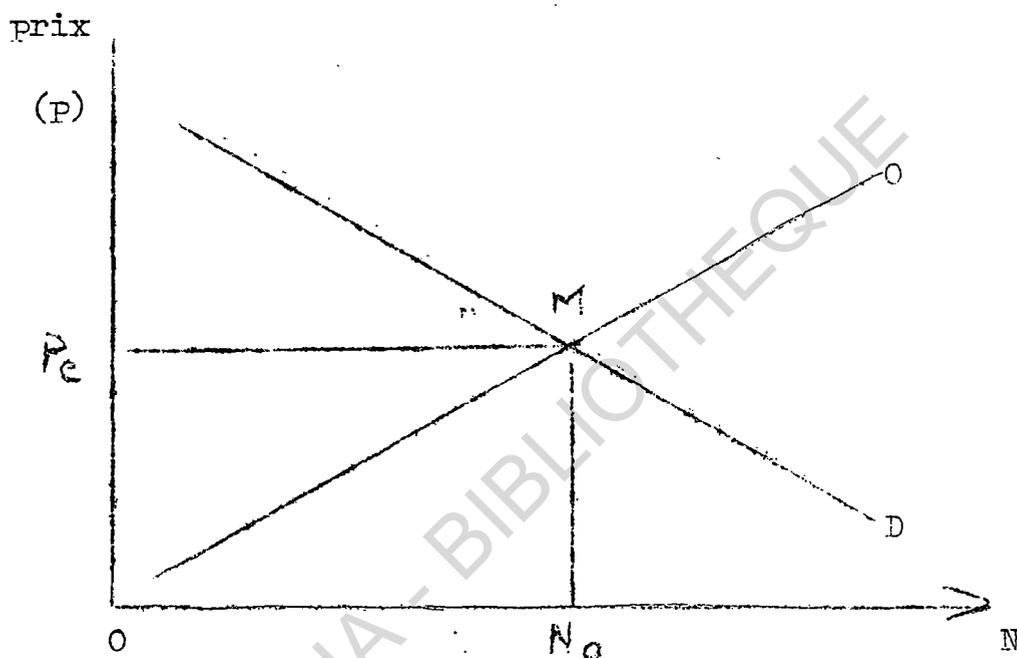


Fig. 4-1 : Equilibre sur un marché.

Examinons maintenant le cas de l'évolution oscillante des prix (3). On considère le cas simple d'un bien où à la date t ($t \in \mathbb{N}$), la demande est une fonction linéaire du prix p_t et l'offre une fonction linéaire du prix anticipé $P_{a,t}$:

$$D_t = a - b p_t \quad a > 0 ; \quad b > 0$$

$$O_t = c P_{a,t} - d p_t \quad c > 0 ; \quad d > 0$$

(3) PHILLIPE, M. cours de mathématiques pour économistes, ECONOMICA, Paris, 1984, pp. 333 - 334.

On admet que les évolutions des anticipations sont du type adaptatif, c'est-à-dire :

$$P_a(t+1) - P_{at} = \alpha (P_t - P_{at}) \quad (4-11)$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

L'équilibre est réalisé si :

$$D_t = 0_t$$

En remplaçant p_t par sa valeur, dans l'expression définissant les anticipations (4-11), on obtient l'équation "d'évolution du prix anticipé" suivante :

$$P_a(t+1) = \left(1 - \alpha - \frac{c}{b}\alpha\right) P_{at} + \alpha \frac{(a+d)}{b} \quad (4-12)$$

L'équation d'évolution du prix p_t est obtenue en remplaçant :

$$P_{at} = -\frac{b}{c} p_t + \frac{a+d}{c}$$

$$P_a(t+1) = -\frac{b}{c} p_{t+1} + \frac{a+d}{c}$$

dans la relation (4-11) :

$$P_{t+1} = \left(1 - \alpha - \frac{c}{b}\alpha\right) p_t + \alpha \frac{(a+d)}{b} \quad (4-13)$$

Les équations (4-12) et (4-13) admettent la solution constante : $p^* = \frac{a+d}{b}$

cette solution est une position d'équilibre par hypothèse, car, p est positif et $a < b < d$.

Les solutions générales des équations d'évolution du prix sont données par :

$$P_t = \beta (-r)^t + p^*$$

$$P_{at} = \delta (-r)^t + p^*$$

avec $r = \alpha \left(1 + \frac{c}{b}\right) - 1$

Le nombre r est également positif car α est voisin de 1. Suivant les différentes valeurs de r , on distingue plusieurs sortes d'évolution du prix.

cas où $r = 1$.

dans ce cas : $p_a(t+1) = p_t$

on parle alors d'anticipations "myopes".

cas où $r > 1$:

L'évolution des prix a des oscillations explosives et le modèle n'a de sens que sur une période de temps limitée ; au delà les prix deviennent négatifs.

cas où : $r < 1$:

Les oscillations sont convergentes et les prix tendent vers p^* . Nous pouvons représenter ces évolution dans le cas où α est égal à 1, à l'aide des courbes d'offre et de demande (Fig. 4-2, 4-3 et 4-4).

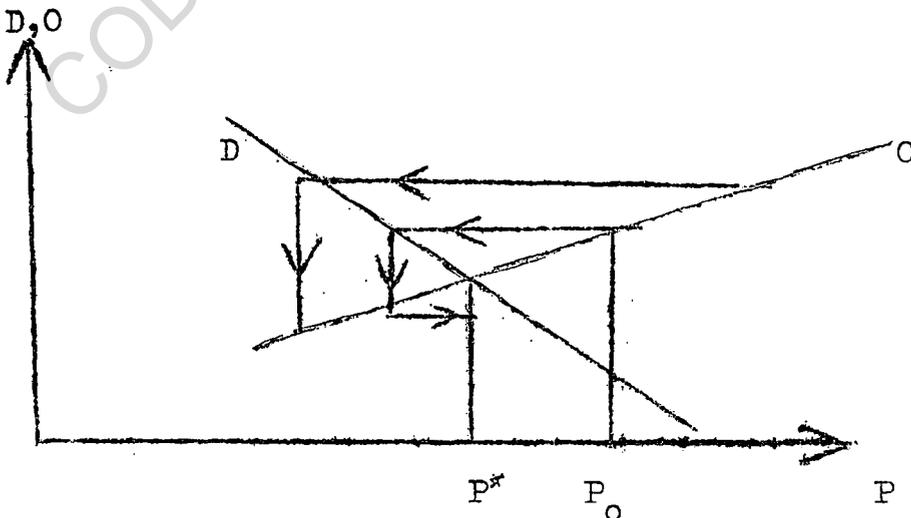


Fig. 4-2 : Evolution des prix dans le cas où $r > 1$

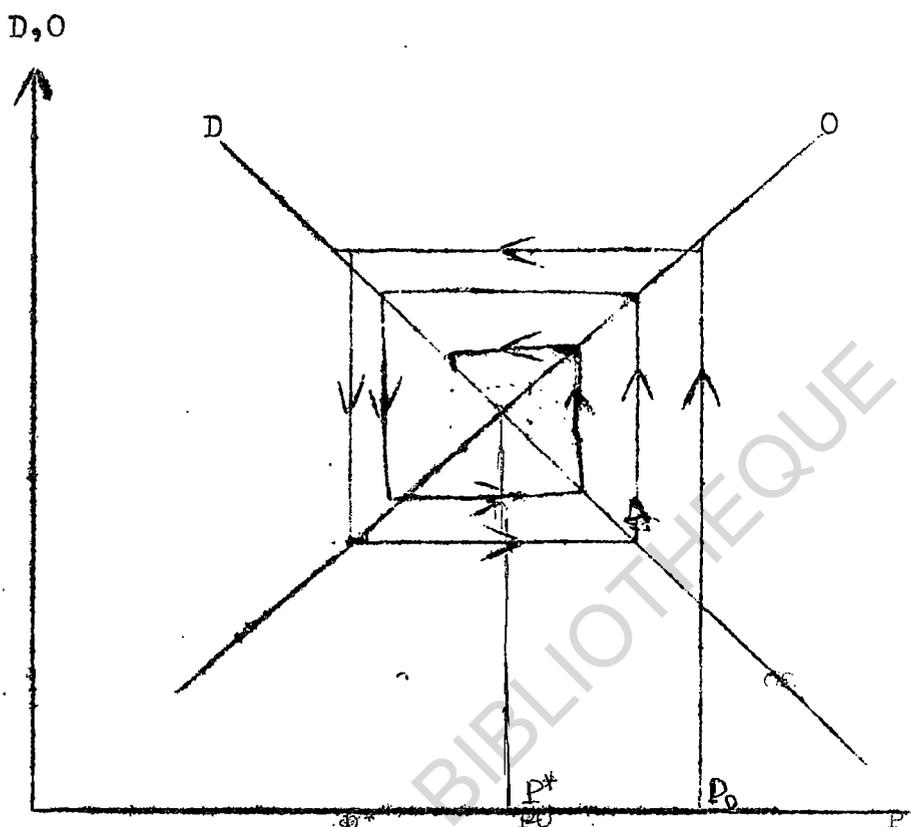


Fig. 4-3 : Evolution des prix dans le cas où $r < 1$

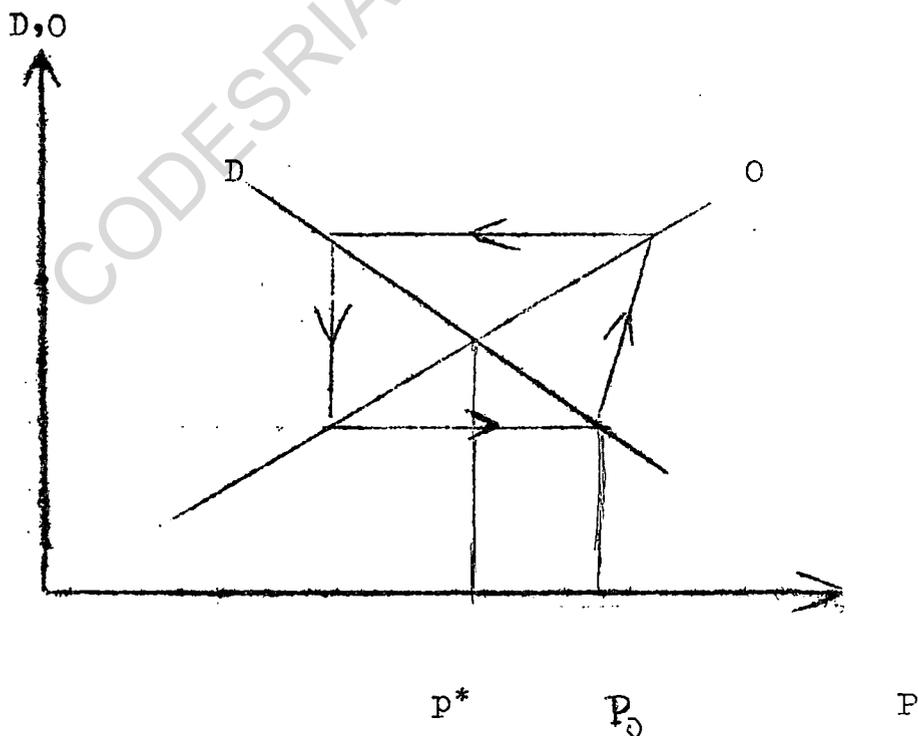


Fig 4-4 : Evolution des prix dans le cas où $r = 1$

La forme de la représentation des évolutions des prix de la figure 4-3 est connue sous le nom de toile d'araignée.

L'analyse des évolutions des prix, qui vient d'être faite, reste valable localement, c'est-à-dire à proximité de p^* , pour r différent de 1, même si les fonctions d'offre et de demande sont non linéaires.

IV - 2 prix et politiques d'achat d'équilibre :

L'équilibre du marché automobile est réalisé lorsqu'on a l'égalité entre $NVOITA$ et $NVOITI$, définies respectivement aux chapitres II et III.

$$NVOITA = NVOITI$$

En remplaçant $NVOITA$ et $NVOITI$, par leurs expressions, on obtient l'équation :

$$3120,54 - 0,00052809 \text{ PRIXI} - 4,40106 \text{ CONSFIN} = 0 \quad (4-14)$$

$CONSFIN$ désigne la consommation finale.

En fixant, chaque année, la variable $CONSFIN$, nous pouvons déterminer, pour la période 1980 - 1986, les différents prix d'équilibre qui ont caractérisé le marché automobile au Congo (tableau 4-1).

On appelle politique d'achat d'équilibre, la politique correspondant à un prix d'équilibre p_E donné, du marché.

Suivant les différents prix d'équilibre, on distingue sept (7) politiques d'achat d'équilibre. Parmi ces politiques, on constate que seule la politique d'achat de l'année 1982, est approximativement une politique d'achat d'équilibre meilleure.

ANNÉES	CONSFIN	PRIX D'EQUILIBRE (PE) (EN F. CFA)	SP- PRIXI - PE (EN F. CFA)
1980	209,780	4160737	-880029
1981	288,859	3501712	-179873
1982	376,438	2771850	+607716
1983	437,480	2263140	1435024
1984	503,195	1715487	2712940
1985	557,713	1267090	3671119
1986	525,800	1527102	3589667

Source : tableau construit par nous.

On constate également que pendant les années 1980 et 1981, le prix pratiqué sur le marché est inférieur au prix d'équilibre. Les entreprises peuvent augmenter leur prix de vente jusqu'au prix d'équilibre.

A partir de 1982, date du lancement du premier plan quinquennal, la situation socio-économique a changé. Durant les trois premières années du plan, le pouvoir d'achat des consommateurs a augmenté. Il en a résulté un accroissement du volume d'importation et un relèvement des prix de vente de voitures. Les niveaux des prix de vente sont devenus supérieurs aux prix d'équilibre, et les politiques d'achat, résultantes sont ainsi très instables et n'arrivent pas à réaliser l'équilibre.

pour retablir cet équilibre sur le marché, il est nécessaire de diminuer le prix de vente. Ce qui ne peut se faire dans le contexte économique actuel, où le prix d'une voiture est fonction de plusieurs paramètres, notamment du taux de douane ou taux d'imposition. L'Etat congolais ne peut le diminuer sans s'exposer à une réduction drastique des recettes fiscales provenant de la vente des voitures.

En supposant que le taux d'imposition reste constant ou ne varie que faiblement, la diminution du prix moyen d'une voiture n'est pas plausible. Il est donc urgent pour les sociétés, afin d'éviter de se retrouver dans une situation dramatique (fermeture des maisons de vente, réduction du personnel, par exemple), qu'elles élaborent des stratégies rationnelles d'importation des voitures. Ces stratégies peuvent leur permettre de mieux résister aux sensibilités du marché automobile, à la conjoncture nationale et internationale.

Dans les économies contemporaines, beaucoup de prix sont fixés plus par les décisions des chefs d'entreprises que par les ajustements de l'offre et de la demande sur le marché.

Ces décisions sont guidées par la recherche d'une certaine marge de profit, dont l'ampleur dépend des objectifs et des contraintes de l'entreprise. Ces prix caractérisent tout particulièrement les marchés oligopolistiques, notamment le marché automobile.

C H A P I T R E V

DETERMINATION D'UNE STRATEGIE RATIONNELLE POUR L'IMPORTATION DES VOITURES

Si par le passé, la fonction importation avait pour but de s'occuper de la gestion des achats de l'entreprise, ce n'est plus le cas actuellement. Car les objectifs assignés à cette fonction se sont élargis.

Ces objectifs multiples et contradictoires, doivent être hiérarchisés pour mieux déterminer une stratégie rationnelle pour l'importation des voitures.

Nous examinons d'abord les différents objectifs et les contraintes qui pèsent sur les politiques d'importation, puis nous procédons au choix d'une méthode adaptée à la détermination de cette stratégie.

V-1) Les objectifs de l'importation :

Nous avons analysé de manière générale au chapitre III, les politiques d'importation sans cependant expliciter les objectifs globaux visés par celles-ci et les moyens de les atteindre.

Nous sommes amenés, vu la multiplicité des objectifs assignés aux politiques d'importation, à les hiérarchiser afin de mettre en relief les principaux.

Nous distinguons, comme Tarondeau (1), cinq objectifs principaux formalisés de la manière suivante :

a)- Le premier objectif d'une politique d'importation est de s'informer d'une manière claire et précise sur les niveaux des prix

(1) TARONDEAU, J., L'acte d'achat et la politique d'approvisionnement, Edition d'organisation, Paris, 1979, pp.155-158.

à l'importation et sur ceux des prix de vente pratiqués par les entreprises locales. Ces prix sont, en effet, des facteurs agissant sur la stratégie globale de l'entreprise qui, soucieuse de sa survie, ne peut les ignorer.

Pour atteindre cet objectif, il faut définir des actions telles par exemple la détermination du volume d'achats de véhicules et l'analyse des conditions socio-économiques.

Tous les scénarios peuvent se produire quand une variable de commande, telles que le volume d'achats, la consommation finale, pour ne citer que ceux-là, change d'intensité (Tableau 5-1).

Considérons l'échelle {1,2,3,4,5} qui correspond aux états suivants (très faible, faible, moyen, élevé, très élevé).

Tableau 5-1

Niveau de prix objectif	Nombre des voitures achetées	Consommation finale	Taux d'imposition
1	5	2	1
2	4	1	3
3	1	2	4
4	2	4	2
5	1	3	5

b) Tout entrepreneur est soucieux de la qualité des produits qu'il présente aux utilisateurs. Le choix d'un produit de meilleure qualité constitue une action destinée à atteindre ce second objectif.

c) Toute entreprise recherche la continuité de son fonctionnement et le respect de ses engagements envers ses clients. Cet objectif ne peut être réalisé que par une analyse approfondie des besoins actuels ou futurs de l'entreprise. C'est ainsi que les actions susceptibles d'atteindre ce troisième objectif sont à rechercher dans l'étude de la ^{prévision} des besoins, l'évaluation des fournisseurs et l'analyse des conditions économiques.

d) Le quatrième objectif concerne la flexibilité, c'est-à-dire les relations de l'entreprise avec ses fournisseurs. C'est en effet, à travers les fournisseurs, qui sont aussi parfois des clients, que l'entreprise développe une image qu'elle doit s'efforcer de contrôler et de rendre attrayante.

e) Le dernier objectif assigné à l'importation est la minimisation des coûts d'acquisition et de gestion de stock de véhicules, autrement dit la recherche de l'accroissement de la marge de profit de l'entreprise.

Parmi ces cinq objectifs, le premier, le troisième et le cinquième méritent d'être retenus comme cibles de toute stratégie d'importation des voitures. En effet, nous supposons que les voitures vendues sur le marché congolais exceptées celles provenant des importations parallèles sont de meilleure qualité et que le problème de la flexibilité ne peut se poser.

Ces objectifs pour prétentieux qu'ils soient, sont dépendants de quelques contraintes à examiner.

V-2) Les contraintes :

Lorsqu'on sait à quoi on veut aboutir, il faut s'informer, connaître l'environnement des entreprises.

Parmi toutes les contraintes liées à l'importation de voitures, ce sont essentiellement celles relatives au volume de voitures achetées par les entreprises, le niveau général des prix, le taux d'imposition, que l'on se propose d'analyser.

a) Dans une économie ouverte, l'équation de l'équilibre général est :

$$Y = C+I+G+E-M \quad (5-1).$$

E et M désignent respectivement les exportations et les importations.

La fonction d'importation générale M, est de la forme :

$$M = m Y + M_0 \quad (5-2)$$

m - propension marginale à importer ($0 < m < 1$).

Si on admet que le produit national augmente dans un pays donné, il résulte d'après la relation (5-2) un accroissement des importations qui modifie la balance commerciale de ce pays.

Mais l'accroissement des importations signifie que les exportations des pays étrangers avec lesquels il entretient des relations commerciales, augmentent ; ce qui provoque, par le jeu du multiplicateur, une élévation de leurs revenus nationaux. Cette élévation pourra exercer un choc en retour sur les exportations du pays initialement considéré. Et le processus peut se poursuivre.

La connaissance du produit national et de la valeur des exportations permet la détermination de la valeur des importations générales (M) et en particulier celle des voitures (Mvoit). Car M est lié à Mvoit par la relation :

$$e = \frac{M_{\text{voit}}}{M}$$

e étant le taux d'importation de voitures.

Le nombre limité des voitures à importer (NIMPLIM) est égale à :

$$NIMPLIM = \frac{e M}{P} \quad (5-3).$$

P - prix moyen d'une voiture

Pour P fixé, on obtient l'inégalité :

$$MVOIT \leq NIMPLIM \quad (5-4)$$

NVOITI : nombre de voitures importées.

b) Le prix constitue une contrainte. En effet, il existe un prix au delà duquel tout consommateur renonce à se procurer une voiture. Si on désigne par \bar{P}_{MIN} et \bar{P}_{MAX} respectivement les prix minimal et maximal d'un véhicule, nous obtenons la relation suivante :

$$\bar{P}_{MIN} < \text{Prix de vente} \leq \bar{P}_{MAX} \quad (5-5)$$

c) L'Etat agit sur le volume des importations par des mesures douanières. Elles sont de nature diverses en passant par les tarifs douaniers spécifiques ou ad valorem, aux régimes spéciaux ou aux taxes para-douanières.

On distingue deux taux de protection (2) : le taux de protection nominal (Tn_i) et le taux de protection effectif (tei). Le taux de protection nominal s'écrit :

$$Tn_i = \frac{P_{di} - P_{wi}}{P_{wi}} \quad (5-6)$$

P_{wi} : prix à l'importation

P_{di} : prix de détail sur le marché intérieur.

Le taux de protection nominal exprime l'accroissement relatif du prix payé par le consommateur du fait du taux de douane. Le taux de protection effectif s'écrit :

$$Tei = \frac{V_{di} - V_{wi}}{V_{wi}} = \frac{P_{wi}Tn_i - P_{wi}Tn_j}{P_{wi} - P_{wj}} \quad (5-7).$$

$$v_{di} = p_{di} - p_{dj}$$

$$v_{wi} = p_{wi} - p_{wj}$$

v_{di} : valeur ajoutée au prix intérieur

v_{wi} : valeur ajoutée au prix à l'importation.

(2) GUILLAUMOND, P. Economie de développement, Tome 3. P.U.F, Paris, 1985, p.190.

Les taux de douane applicables aux voitures au Congo, sont restés depuis 1979, constants ; par exemple 59,5 % pour les voitures particulières de moins de 2000 cm³, à 1 essieu moteur et 64 % pour les voitures particulières de 2000 cm³ et plus, à plus d'un essieu moteur. Cette constance du taux de douane ne signifie pas qu'il joue un rôle non appréciable sur le niveau des prix de vente. Il influe sur les prix aux consommateurs et par conséquent toute entreprise soucieuse de sa survie ne doit pas le négliger.

Cependant, en dehors de ces contraintes économiques, des contraintes juridiques, politiques, psychosociologiques et budgétaires peuvent peser sur le nombre de voitures à importer.

V-3) Choix d'une méthode pour la détermination d'une meilleure stratégie :

Les contraintes et les objectifs étant connus, il faut trouver une méthode adaptée à ces contraintes pour déterminer une meilleure stratégie d'importation de voitures. Parmi les nombreuses méthodes qualitatives existantes, nous présentons les techniques des méthodes de l'indice d'utilité, Electre I et l'optimisation multi-critères qui est une variante de la méthode DELPHI.

V-3-1) Les principales méthodes :

a) Méthode de l'indice d'utilité :

Considérons une stratégie S_t associée à une fonction objective B_t . Et on appelle indice d'utilité, la fonction ϕ définie sur l'ensemble : $B_v = \{ B_v(t) / t \in [0, T] \}$

$B_v(t)$ étant la valeur d'importation des voitures à l'instant t et telle que : $u = \phi(B_v)$ vérifie la propriété suivante :

$$B_{v1}(t) > B_{v2}(t) \quad \forall t \in [0, T] \Rightarrow \phi(B_{v1}) > \phi(B_{v2})$$

Le choix d'une meilleure stratégie consiste à maximiser la fonction u sous les contraintes définies précédemment, soit :

$$\text{Max } U = \int_0^T e^{-\delta t} \phi(B_V(t)) dt \quad (5-8)$$

L'utilisation de l'indice d'utilité dans le choix d'une stratégie présente des inconvénients, surtout quand l'exactitude du résultat du choix dépend de la précision de la mesure de l'indice d'utilité.

b) Méthode ELECTRE I (3)

C'est une méthode qui permet de guider un décideur dans le choix d'une action réalisable (a) parmi un ensemble A d'actions sachant qu'il doit prendre en considération les nombreux critères de préférences non quantifiables caractéristiques de ces actions.

Pour appliquer cette méthode à la résolution d'un problème par exemple celui de la détermination d'une meilleure stratégie pour l'importation des voitures, une analyse préliminaire qui consiste à recueillir les données de départ, est nécessaire.

Les données de départ sont :

$$A = \{ i/i \in [1, \dots, n] \}$$

ensemble des actions possibles ou ^{plausibles} s'offrant au décideur. Chaque élément (a) de A doit être clairement identifié, c'est-à-dire que chaque action prise isolément doit avoir un sens.

$$M = \{ j/j \in [1, \dots, m] \}$$

ensemble des critères ou conséquences des actions possibles, révélés par le décideur.

Souvent ces critères apparaissent flous, difficiles à formaliser. Pour apprécier l'élément (a) de A, suivant le critère j de M, nous considérons l'ensemble :

(3) GUIGNON, J.-L. Méthodes multidimensionnelles ; analyse des données. DUNOD, Paris, 1977, pp.219-225.

$$K = \left\{ x/x \in [v, \dots, z] \right\}$$

des "états" susceptibles d'être utilisés.

A chaque critère de choix j correspond un état x de K .

Cet état est associé à une échelle, c'est-à-dire à une structure d'ordre complet. Les états couramment utilisés sont présentés dans le tableau (5-2).

Nous sommes ainsi en présence de trois ensembles A , M et K qu'il convient de bien les préciser.

L'objet de cette méthode est la construction du nuage des actions ou stratégies dans l'espace R^m de critères de choix. Lorsqu'il n'y a que deux critères, c'est-à-dire pour $m = 2$, il est possible de représenter sur un graphique plan, le nuage des actions. Le simple examen visuel permet d'identifier la meilleure action possible. Mais dès que le nombre de critères dépasse deux, cela n'est plus possible.

ELECTRE I est une méthode qui permet de réduire le nuage des actions dans un espace R^1 à une dimension dans lequel il convient de définir une relation de surclassement S . Cette relation permet d'effectuer sur l'ensemble A des actions une bi-partition en deux sous-ensembles E et \bar{E} complémentaire de E . E contient les meilleurs éléments de A et \bar{E} les plus mauvais. Si le décideur désire obtenir un choix unique, c'est-à-dire choisit la meilleure stratégie ou action, il faudra réduire par la relation de surclassement S , l'ensemble E jusqu'à ce que $|E| = 1$. Le seul élément compris dans N constitue la meilleure action à choisir.

Tableau (5-2) Les "états" utilisés.

Etats	Echelles
$\left\{ \begin{array}{l} \text{Mauvais, admissible} \\ \text{présence, absence} \end{array} \right\}$	$\{ 0, 1 \}$
$\{ \text{non, ne sait pas, oui} \}$	$\{ 0, 1, 2 \}$
$\left\{ \begin{array}{l} \text{Médiocre, passable, moyen,} \\ \text{bien, très bien} \end{array} \right\}$	$\{ 0, 5, 10, 15, 20 \}$

c) Méthode d'optimisation multicritères,

Cette méthode consiste à proposer un questionnaire à choix multicritères à un groupe d'experts maintenus à l'écart les uns des autres de telle sorte que leurs jugements ne soient pas influencés par la contrainte sociale.

Considérons les ensembles :

$$G = \{ G_1, G_2, \dots, G_n \}$$

des n actions à maximiser ou minimiser s'offrant au décideur et

$$Y = \{ Y_1, Y_2, \dots, Y_m \}$$

des m critères révélés par le décideur.

Les résultats des estimations de ces m critères sont présentés dans le tableau suivant :

Critères	Actions						
	G_1	G_2	G_3	\dots	G_j	\dots	G_n
Y_1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	\dots	Y_{1j}	\dots	Y_{1n}
Y_2	Y_{21}				!		
Y_3	Y_{31}				!		
•	•				!		
•	•				!		
•	•				!		
Y_i	Y_{i1}	\dots	\dots	\dots	Y_{ij}	\dots	Y_{in}
Y_m	Y_{m1}	\dots	\dots	\dots	Y_{mj}	\dots	Y_{mn}

Y_{ij} est un paramètre qui exprime l'évaluation du critère Y_i eu égard à l'action G_j .

Y_{ij} peut prendre des valeurs réelles ou bien s'exprimer de la manière suivante :

$Y_{ij} =$	5	si le critère Y_i a un impact très élevé sur l'action G_j
	4	si le critère Y_i a un impact élevé sur G_j
	3	si le critère Y_i a un effet moyen sur G_j
	2	si Y_i a un impact faible sur G_j
	1	si Y_i a un impact très faible sur G_j
	0	si Y_i n'a aucun effet sur G_j

Nous utilisons souvent pour le choix d'une action au lieu des données du tableau initial (5-3) celles du tableau $TA(I,J)$ appelé tableau normalisé :

$$TA(I,J) = (e_{ij})$$

e_{ij} peut prendre les valeurs suivantes :

$\frac{Y_{ij} - \text{Min } Y_i}{\text{SUP } Y_i - \text{MIN } Y_i}$	si le critère Y_i est à maximiser	(5-9)
$\frac{\text{Sup } Y_i - Y_{ij}}{\text{Sup } Y_i - \text{Min } Y_i}$	si le critère Y_i est à minimiser	

Nous passons ensuite à la construction du tableau $TE(K,I)$ des résultats des opinions des experts (tableau 5-4)

Dans ce tableau, les variables V_i et W_i sont respectivement égales à :

$$V_i = \frac{\text{Min } R_i}{R_i}$$

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^m V_i}$$

W_i étant le "poids" associé au critère Y_i

Tableau 5-4

Experts	Y1	Y2 ...	Yi ;...	Ym
1	r 11	r 12	r 1i	r 1m
2	r 21			
3	r 31			
⋮				
⋮				
⋮				
K	r _{k 1}		r _{ki}	r _{km}
$R_i = \sum_{k=1}^K r_{ki}$	R1	R2...	Ri....	Rm
V _i	V1	V2...	Vi....	Vm
W _i	W1	W2...	Wi....	Wm

Pour choisir entre plusieurs actions, il faut pouvoir les comparer. L'objet de la méthode d'optimisation multicritères est de faciliter la comparaison en caractérisant chaque action G_j par une valeur E_j .

$$E_j = \sum_{i=1}^m w_i e_{ij}$$

E_j exprime l'efficacité globale de l'action G_j lorsque nous considérons tous les critères y_i ($i = \underline{1}, \dots, m$).

La meilleure action ou stratégie G^* est celle dont l'efficacité globale est optimale c'est-à-dire égale à $\max E_j$ et dont le coefficient d'accord Q , appelé aussi coefficient de KENDALL soit supérieur à 0,7. Le coefficient de Kendall s'écrit :

$$Q = \frac{12S}{K^2 (m^3 - m) - 12KT} \quad (5 - 10)$$

$$\text{avec } S = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{k=1}^k r_{ik} - \frac{K(m+1)}{2} \right]^2$$

$$T = \frac{1}{12} \sum_p (t^3 - t)$$

(5 - 11)

k étant égal au nombre des experts interrogés

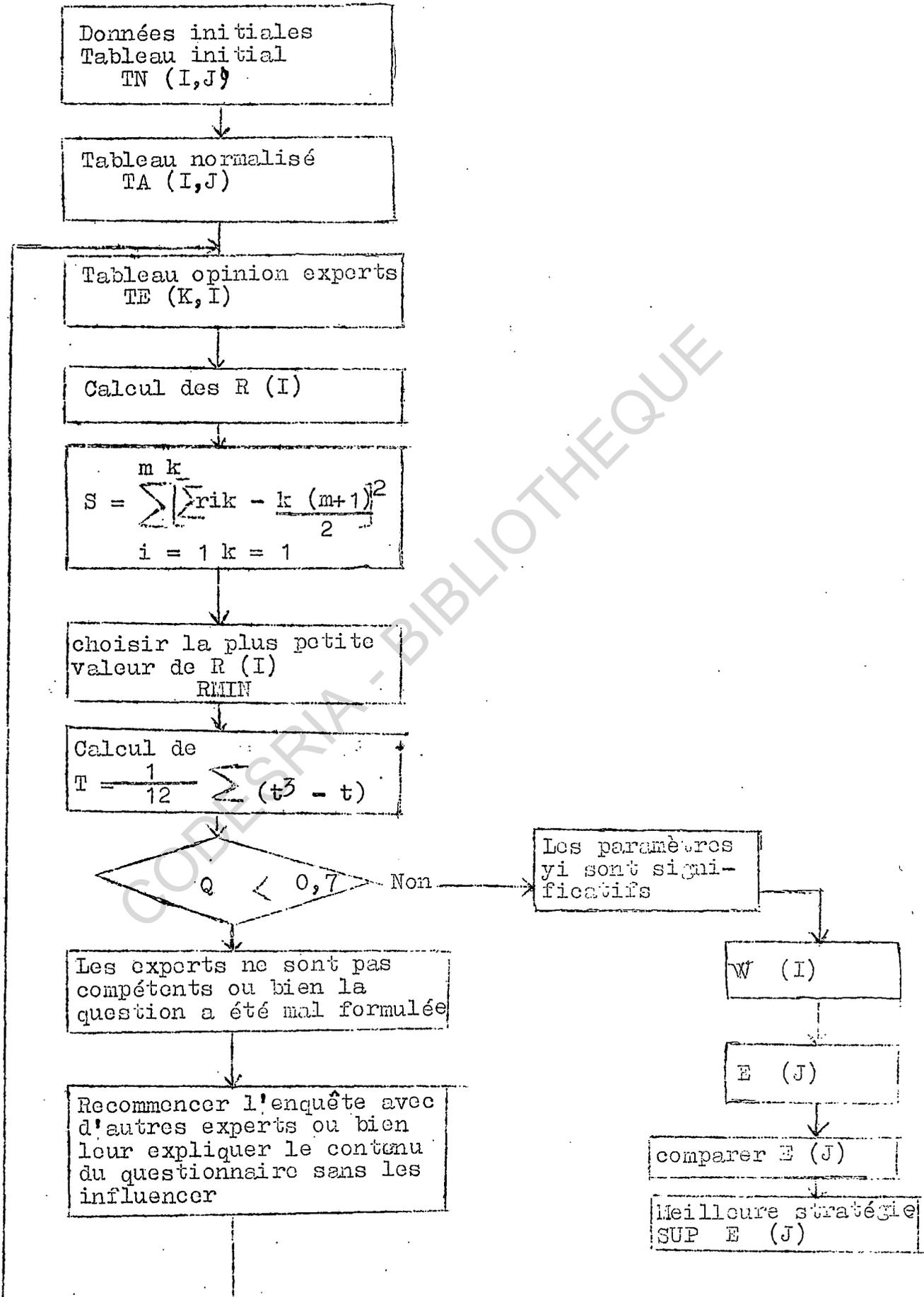
m nombre des critères considérés

t étant égal au nombre des critères de même rang

p total des différents critères de même rang

Le recueil des informations de base constitue la principale difficulté pour l'utilisation de la méthode d'optimisation multicritères. En effet les résultats d'opinion des experts dépendent de la compétence de ces experts et de la clarté des questions. Toutefois, malgré cet inconvénient, cette méthode possède assez d'avantages qui militent pour son choix dans la détermination d'une meilleure stratégie pour l'importation des voitures. Mais avant de résoudre ce problème, il est nécessaire de construire l'algorithme de calculs de la méthode d'optimisation multicritères.

d) - Algorithme de la méthode d'optimisation multicritères. Le programme complet en basic de cette méthode est présenté dans l'annexe II



V - 4 Application de la méthode d'optimisation multicritère pour le choix d'une meilleure stratégie d'importations des voitures au Congo

- y_1 : Nombre de voitures à importer à maximiser
 y_2 : prix de vente à maximiser
 y_3 : taux d'imposition à maximiser
 y_4 : Nombre de voitures vendues à maximiser
 Nombre de voitures importées

Les estimations de ces quatre critères ont donné les résultats suivants (Tableau 5-5) :

Tableau 5 - 6

Critères	S1	S2	S3	S4	S5
y_1	3500	3000	3200	3600	3100
y_2	4,9	5,1	5,0	4,8	5,2
y_3	62 %	64 %	65 %	60 %	70 %
y_4	0,80	0,75	0,70	0,90	0,85

Source : Tableau construit par nous

Les données de ce tableau sont transformées à l'aide des relations (5-9) pour aboutir à un tableau normalisé qui se présente comme suit.

Tableau 5 - 6

Critères	S1	S2	S3	S4	S5
Y1	0,83	0	0,33	1	0,16
y2	0,75	0,25	0,5	1	0
y3	0,2	0,4	0,5	0	1
y4	0,5	0,25	0	1	0,75

Source : Tableau construit par nous

Une enquête réalisée auprès de quelques experts et dont le questionnaire se présente comme suit, a donné les résultats suivants :

Tableau 5 - 7

Experts	y1	y2	y3	y4
1	3	1	4	2
2	2	1	3	3
3	3	1	4	2
4	4	1	3	2
5	2	1	4	3
6	2	1	4	3
7	2	1	3	1
8	2	1	4	3

Présentation du questionnaire

Lors de l'élaboration d'une stratégie d'importation de voitures, les critères suivants ont été retenus :

- y1 : Nombre de voitures à importer qu'il faut maximiser
 y2 : Prix de vente à minimiser
 y3 : Taux d'imposition à maximiser
 y4 : Nombre de voitures vendues à maximiser
 Nombre de voitures importées

Si vous êtes responsable de la définition de cette stratégie, quelles préférences par ordre d'importance accorderiez-vous aux critères retenus (1) :

Pour y 1 :	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3
Pour y 2 :	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3
Pour y 3 :	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3
Pour y 4 :	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3

(1) - cochez la case choisie

METHODE D'OPTIMISATION MULTICRITERES

R(1)= 20
R(2)= 8
R(3)= 29
R(4)= 19

S= 226
RMIN= 8

Coefficient de KENDALL= 0.70625
Parametres significatifs

V(1)= 0.4
V(2)= 1
V(3)= 0.275862068966
V(4)= 0.421052631579

L= 2.09691470055

POIDS ASSOCIE A UN EXPERT

W(1)= 0.190756447983
W(2)= 0.476891119957
W(3)= 0.131556171023
W(4)= 0.200796261035

EFFICACITE D'APPLICATION D'UNE STRATEGIE

E(1)= 0.642705556517
E(2)= 0.222044313657
E(3)= 0.367173273325
E(4)= 0.868443828975
E(5)= 0.312674398476
ESUP= 0.868443828975
Strategie No 4
Meilleure strategie

La meilleure stratégie est celle dont les paramètres sont :

$$y1 = 3\,600 \text{ voitures à importer}$$

$$y2 = 4,8 \text{ millions de Francs CFA}$$

$$y3 = 60 \%$$

$$y4 = 0,90$$

Nous constatons que cette stratégie correspond à la plus faible valeur du prix de vente. Ce qui signifie que si le prix de vente des voitures est faible, beaucoup de ménages pourront se procurer des voitures. D'autre part cette stratégie correspond à un taux d'imposition plus bas. Ce qui justifie le fait que les taux d'imposition actuels sont élevés.

ADAPTATION DE LA METHODE D'OPTIMISATION MULTICRI-
TERES A LA PREVISION

" Le fait qu'aucune décision économique ne peut être prise sans faire intervenir de façon plus ou moins consciente la prévision, conduit à en étudier les possibilités (1)".

L'objet de ce chapitre est l'étude de la prévision par adaptation de la méthode d'optimisation multicritères, de l'évolution future de la demande et de l'importation des voitures.

Nous examinons la prévision de la demande et de l'importation des voitures à l'aide des modèles économétriques, puis à partir de la stratégie rationnelle d'importation.

VI-1 Prévision des données initiales

En conciliant les deux méthodes de prévision : prévision empirique basée sur le prolongement des tendances passées et la prévision raisonnée dont l'objet est de distinguer le futur "probable" du futur souhaitable, nous pouvons mieux envisager la prévision des données initiales.

par données initiales, nous entendons les variables pertinentes telles que les prix, la consommation finale et la population qui ont des influences sur la demande et sur l'importation des voitures.

a)- prévision des prix :

L'allure de la courbe d'évolution des prix sur la période 1980-1986 (figure 6-1) nous suggère l'ajustement de la série des observations des prix par une fonction logistique, c'est-à-dire une fonction de la forme

(1) SAUVY, A., conjoncture et prévision économique, P.U.F., Q.S.J. n° 112 ; 1977, p. 75.

$$P_t = \frac{A}{1 + b e^{rt}} \quad (6-1)$$

avec P_t : prix à l'année t

A : prix maximum atteint

r, b : constantes réelles

soit, par transformation logarithmique :

$$\log \left(\frac{A}{P_t} - 1 \right) = \log b + r t \quad (6-2)$$

Les paramètres de l'équation (6-2) sont estimés soit par la méthode des moindres carrés habituelle soit par les solutions d'un système de trois (3) équations à trois (3) inconnues, convenablement choisies. En considérant les valeurs $P_1, P_2,$ et P_3 des prix aux instants t_1, t_2 et t_3 , nous obtenons le système suivant :

$$\log \left(\frac{A}{P_1} - 1 \right) = \log b + r \quad (1)$$

$$\log \left(\frac{A}{P_2} - 1 \right) = \log b + 2 r \quad (2)$$

$$\log \left(\frac{A}{P_3} - 1 \right) = \log b + 3 r \quad (3)$$

Des équations (1) et (2), nous avons :

$$\log \left(\frac{A}{P_1} - 1 \right) - \log \left(\frac{A}{P_2} - 1 \right) = - r$$

Des équations (2) et (3), nous obtenons la relation :

$$\log \left(\frac{A}{P_2} - 1 \right) - \log \left(\frac{A}{P_3} - 1 \right) = - r$$

soit :

$$\log \left(\frac{A}{P_1} - 1 \right) - \log \left(\frac{A}{P_2} - 1 \right) = \log \left(\frac{A}{P_2} - 1 \right) - \log \left(\frac{A}{P_3} - 1 \right)$$

ou encore

$$\frac{P_2 (A - P_1)}{P_1 (A - P_2)} = \frac{P_3 (A - P_2)}{P_2 (A - P_3)} \quad (6-3)$$

Nous obtenons alors :

$$A = \frac{P_2 (P_1 P_2 + P_3 P_2 - 2 P_3 P_1)}{P_2 - P_3 P_1} \quad (6-4)$$

$$r = - \log \frac{(A - P_1) P_2}{(A - P_2) P_1} \quad (6-5)$$

$$b = \frac{A - P_1}{P_1 e^r} \quad (6-6)$$

En considérant les années 1980, 1981 et 1982, il en résulte

$$P_t = \frac{317,25183 \cdot 10^4}{1 - 0,024 e^{0,309 t}} \quad (6-7)$$

r étant positif, la fonction P_t n'est plus logistique. Considérons les années 1982, 1983 et 1984, alors :

$$P_t = \frac{303,09 \cdot 10^4}{1 - 0,058951 \cdot e^{0,5592 t}} \quad (6-8)$$

Et encore, r est positif, la fonction considérée n'est pas logistique. Avec les années 1984, 1985 et 1986, nous avons la relation :

$$P_t = \frac{519,84 \cdot 10^4}{1 + 0,57378 \cdot e^{-1,1939 t}} \quad (6-9)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P_t = 519,84 \cdot 10^4$$

La meilleure estimation du niveau de saturation du prix moyen est : 5.194.400 F. CFA. Cette estimation est plausible si nous admettons que la relance de l'économie nationale n'est pas à court terme.

A partir de l'équation estimée(6-9), nous pouvons établir les prévisions suivantes (tableau 6-1).

Tableau 6-1 Evolution prévisionnelle des prix moyens.

ANNÉES	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Prix moyen (en FCFA)	5173357	5190788	5196091	5197700	5198188	5198335	5192380	5193394	5198398



Fig 6-1 : Evolution des prix moyens des voitures

b)- Prévision de la consommation finale

La théorie économique fournit un certain nombre de variables explicatives de la consommation finale, notamment le produit intérieur brut (P.I.B.). Dans le cadre de la prévision de la consommation finale nous adoptons par souci de simplification, un modèle linéaire simple à une variable explicative, le P.I.B.

La formulation théorique de notre modèle se présente comme suit :

$$\text{CONSFIN}_t = a + b \text{P.I.B.}_t + \mu_t \quad (6-10)$$

CONSFIN_t : valeur de la consommation finale à l'année t

μ : variable aléatoire

Résultats et interprétations

$$\text{CONSFIN} = 51,2178 + 0,50768 \text{ P.I.B.}$$

$$(30,5167) \quad (0,0502)$$

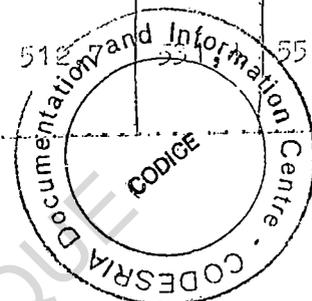
$$R^2 = 0,91907$$

Le modèle linéaire estimé apparaît relativement satisfaisant. Le coefficient de corrélation R proche de 1 signifie que les observations de l'échantillon sont presque alignées. Les écarts - types des coefficients des paramètres estimés sont faibles par rapport aux valeurs estimées de ces paramètres, principalement pour le coefficient du P.I.B. (la propension marginale à consommer).

Malgré le fait que les conclusions tirées de ce modèle doivent être nuancées et qu'il faille introduire des variables explicatives supplémentaires dans la formulation du modèle, nous l'utilisons pour saisir la tendance de l'évolution de la consommation finale.

Tableau - 6-2 : Evolution prévisionnelle de la consommation finale

Années	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
P.I.B. (en 10 ⁹ F CFA)	716	744	777,2	802,4	834	871	909	946	985
CONSOMMATION (en 10 ⁹ F CFA)	415	429,2	443,6	458,8	474,9	493,7	512,3	531,1	551,3



Source Tableau construit par nous sur la base des informations suivantes :

Les valeurs du P.I.B. sont obtenus à partir de la formule :

$$P I B (t) = P I B (t_0) e^{wt}$$

w étant le coefficient de la cadence du développement économique ;
W, calculé sur la période 1974 - 1985.

PIB (t₀) = PIB (1986) ; le P.I.B. de l'année 1986

PIB (t) : le P.I.B. de l'année t

c) Prévision de la population :

Nous utilisons la formule suivante

$$N \text{ pop } (t) = N \text{ pop } (1986) (1 + Q)^t \quad (6-11)$$

N pop (t) : population à l'année t.

N pop (1986) : le nombre de la population en 1986

Q : taux d'accroissement moyen annuel de la population.

La valeur de Q est estimée à 3,4 % par an (2).

En appliquant la relation (6-11), nous obtenons le tableau suivant :

(2) Bulletin mensuel Statistiques des Nations-Unies, Octobre 1985.

Tableau : 6 - 3 : Evolution prévisionnelle de la population Congolaise

Années	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
N ^o pop (en millions d'habitants)	2,11	2,18	2,25	2,32	2,39	2,47	2,55	2,63	2,71

si on estime le taux de croissance de la motorisation à 1% chaque année - résultat obtenu à partir des données sur les évolutions des taux de motorisation de 1981 à 1986 (tableau 6-4) les niveaux des parcs de voitures se présentent comme suit .

Tableau 6 -4 .

Années	Parc de voitures	Taux de motorisation (en %)
1987	40090	19
1988	43600	20
1989	47250	21
1990	51040	22
1991	54970	23
1992	59280	24
1993	63750	25
1994	68380	26
1995	73170	27

Source : Tableau construit par nous sur la base des informations suivantes : La colonne Parc de voitures est obtenu en appliquant la définition du taux de motorisation

$$\theta_{em_t} = \frac{\text{Parc de voitures achetées en état de marche (PVA)}}{\text{population exprimée en habitants}} \times 1000$$

C'est-à-dire $PVM_t = (\text{Semt} \times \text{population}) / 1000$

Nous constatons que le parc de voitures Congolais en 1995 sera d'environ 73.170 véhicules en circulation. Même si ce chiffre est élevé, ... se posera le problème de la circulation de ces véhicules : lutte contre la congestion, construction d'artères, etc...

VI - 2 Prévission de la demande et de l'importation des voitures à l'aide des modèles économétriques :

Nous avons souligné au cours des chapitres précédents, les limites de l'application de ces modèles, et la prudence quant à leur utilisation à la prévision. Cependant, malgré ces défauts nous avons pris le risque de prévoir à l'aide de ces modèles, la demande et l'importation jusqu'en 1995.

des équations estimées (6-12) et (6-13), nous obtenons le tableau (6 - 5) suivant :

$$NVOITA = 6382,45 - 0,00015 \text{ PRIXI} + 5,17 \text{ CONSEFIN} \quad (6-12)$$

NVOITA : nombre des voitures achetées

PRIXI : prix d'une voiture à l'intérieur du Congo

$$NVOITI = 3261,91 - 0,00106 \text{ PRIX} + 9,57 \text{ CONSEFIN} \quad (6-13)$$

NVOITI : nombre des voitures importées

Tableau 6 - 5) : prévisiçn de la demande et de l'importation

ANNEE	NVOITA	NVOITI	$\frac{NVOITA}{NVOITI}$
1987	767	1750	0,438
1988	815	1867	0,436
1989	882	1999	0,441

ANNEE	NVOITA	NVOITI	$\frac{NVOITA}{NVOITI}$
1990	958	2143	0,447
1991	1040	2296	0,453
1992	1137	2476	0,460
1993	1235	2658	0,464
1994	1332	2837	0,470
1995	1435	3027	0,474

Nous constatons que si l'avenir est dicté par le passé, le nombre de voitures à importer en 1995 sera de 3027 unités. Ce chiffre est très élevé par rapport à la demande dont le volume n'est que de 1.435 unités pour 1995. Ce qui se justifie par le fait que l'équation d'importation vérifie plus une hypothèse technologique qu'une hypothèse de comportement. Si nous avons formulé les prévisions des importations, c'est pour avoir une idée sur la tendance à l'importation des voitures quand les influences du passé se poursuivent à l'avenir. C'est pourquoi nous attachons une importance particulière à la prévision de la demande. C'est elle qui permet d'orienter les volumes d'importation des voitures.

Cependant, tout accroissement de la consommation d'un bien conduit naturellement l'Etat à prendre des mesures pour faciliter ou protéger cette consommation. Il est commode, dans ce cas, d'avoir un terme qui définisse ces rapports satisfaisants entre les biens et services dus à l'initiative privée et ceux qui fournissent l'Etat. On qualifie ces rapports satisfaisants "d'équilibre social" (3).

(3) GALBRAITH, I.K., L'ère de l'opulence, collection "Liberté de l'esprit", CALMANN-LEVY. Paris, 1986, p. 243.

Nous sommes loin au Congo de la congestion de certaines grandes capitales africaines. Mais compte tenu de l'accroissement de la consommation de voitures, ne s'achemine t-on pas vers les problèmes inhérents au transport urbain : embouteillage sur les artères principales, désarticulations de routes, accidents, etc...

VII)- 3. Adaptation de la meilleure stratégie pour la prévision

Il s'agit de procéder à la prévision de la demande de voitures en considérant les paramètres de cette meilleure stratégie(4). Au lieu de fixer pour la période 1987-1995 le prix moyen de vente d'une voiture à 4,8 millions comme dans le cas de la meilleure stratégie, nous avons considéré pour chaque année de la période de prévision, le prix prévu de cette année (tableau 6-1)

Quant aux taux d'imposition et le rapport entre les volumes de voitures vendues et importées, nous les avons supposés constants sur la période de prévision ; 60 % pour le premier et 90 % pour le second. C'est ainsi qu'en fixant chaque année les importations c'est-à-dire en privilégiant l'offre par rapport à la demande, nous remarquons que le volume prévisionnel de voitures à acheter est presque le double de celui prévu à partir du modèle économique de la demande (tableau 6-6).

Ce plan de prévision, pour être complet, doit résoudre le problème de la détermination des volumes d'achat par marque de voitures.

Comme nous l'avons souligné au début de notre travail, la connaissance de ces volumes d'achat pour un concessionnaire donné nécessite un travail énorme. Aussi nous avons tenté de pallier cette difficulté en extrapolant les parts des marques considérées sur la base des données du tableau 6-7 suivant.

L'allure de chaque courbe d'évolution de la part d'une marque donnée nous permet de mieux l'ajuster par une fonction appropriée. Il ressort ainsi des graphiques (6-2), (6-3) et (6-4) que les tendances d'évolution des parts des marques Peugeot, Renault, Citroën, Datsun-Nissan, Toyota, Mazda, Mercedes-Benz et Mitsubishi-Lancer peuvent être estimées par la valeur moyenne de chacune de ces marques.

Ceci n'est qu'un scénario possible des ces tendances d'évolution, encore faut-il considérer que ce scénario n'est pas le plus pessimiste qui puisse être imaginé; car il ne prend pas en compte les effets des importations parallèles ou ceux du développement du marché d'occasion par exemple.

Tableau 6-6 : Prévision de la demande (NVOITA) par adaptation de la meilleure stratégie :

ANNEES	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	NVOITA
1987	1750	5,173	60	0,9	1575
1988	1867	5,1900	60	0,9	1680
1989	1999	5,1960	60	0,9	1799
1990	2143	5,1970	60	0,9	1929
1991	2296	5,198	60	0,9	2066
1992	2476	5,1981	60	0,9	2228
1993	2658	5,1983	60	0,9	2392
1994	2837	5,1983	60	0,9	2553
1995	3027	5,1984	60	0,9	2724

Tableau 6-7 : Evolution des parts de marques de voitures (en

Années	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Peugeot (PE)	20,4	13,65	13,8	12	14,8	13,7
Renault (RE)	10	8,75	11,4	13,85	9,57	9,86
Citroen (CI)	4	1,76	0,88	0,85	0,84	0,75
DANTSUN-NISSAN (DN)	16,4	17,25	19,84	19,32	15,68	16,11
Toyota (TO)	11,3	16,12	14,6	18,06	17	18,31
Mitsubishi (MI)	6,7	7,36	5	4,2	4	1,61
Mazda (MA)	7,2	7,57	8,43	6,73	5,2	7,31
MERCEDES BENZ (MB)	6	5,39	7,21	6,29	6,34	6,68

Source : tableau établi   partir de données du tableau (Annexe III).

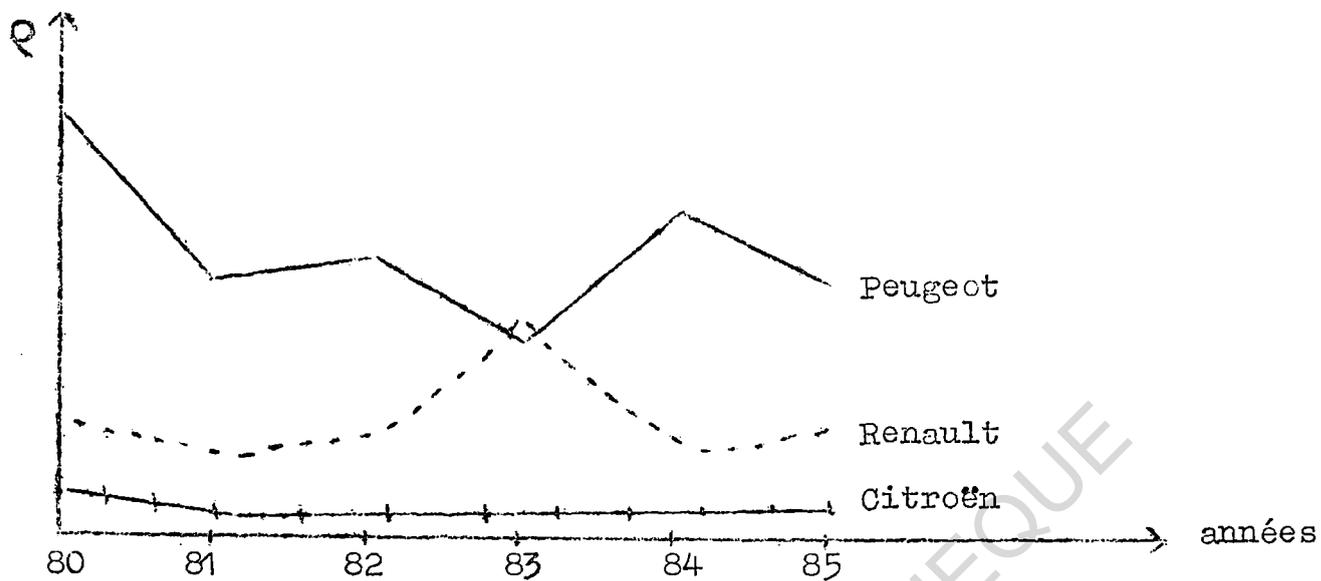


Figure 6-2 : Evolution de la part des marques françaises : Peugeot, Renault et Citroën.

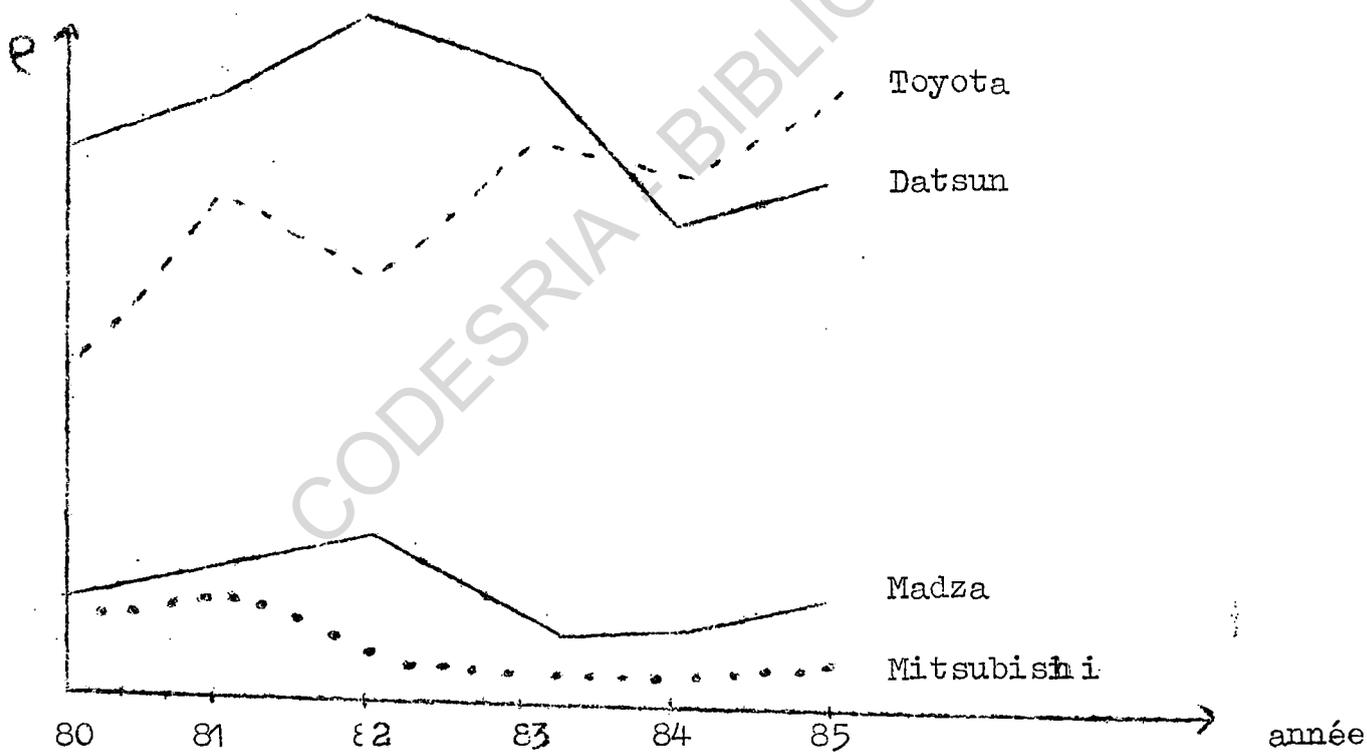


Figure 6-3 : Evolution de la part des marques japonaises : Datsun, Toyota, Mazda, Mitsibishi.

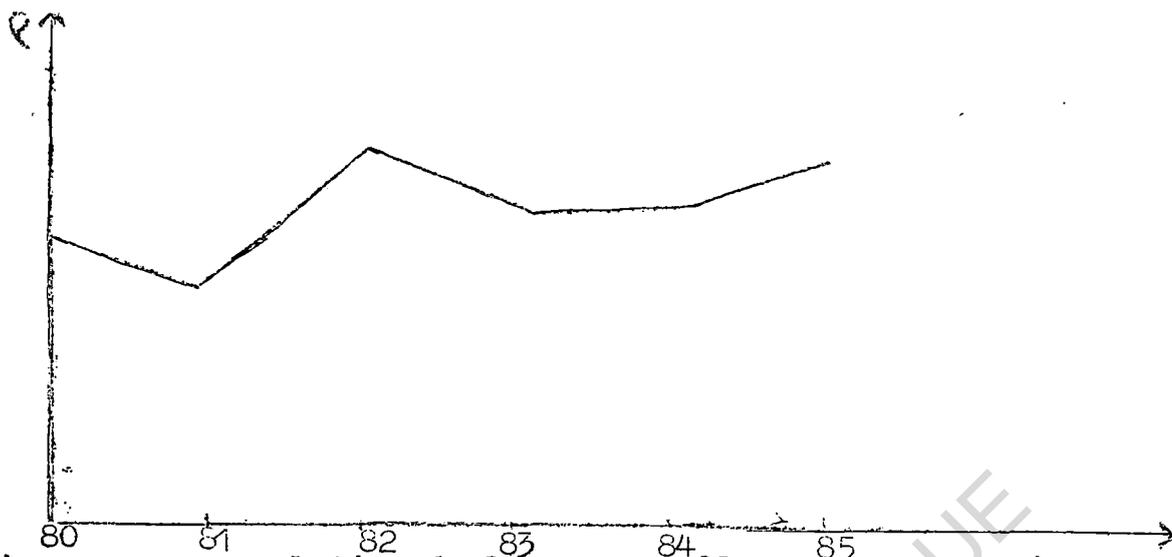


Figure 6-4 : Evolution de la marque allemande : Mercedes-Benz (MB)

Nous désignons par :

\bar{e}_i , la part moyenne de la marque i dans l'ensemble de voitures ;
 par exemple \bar{e}_{PE} est la part moyenne de la marque Peugeot.

Nous avons les estimations suivantes (en %)

$$\bar{e}_{PE} = 13,6$$

$$\bar{e}_{DN} = 16,9$$

$$\bar{e}_{ML} = 4,8$$

$$\bar{e}_{CI} = 1,5$$

$$\bar{e}_{TO} = 16,11$$

$$\bar{e}_{MB} = 6,3$$

$$\bar{e}_{RE} = 9,9$$

$$\bar{e}_{MA} = 7$$

Ces valeurs de \bar{e}_i sont utilisées dans les prévisions des ventes par marques de voitures (tableau 6-8)

Tableau 6.8 : Evolution du volume des ventes par marque

Années	P.E.	R.E.	C.I.	D.N.	T.O.	M.L.	M.A.	M.B.
1987	214	156	24	266	256	76	110	89
1988	228	166	25	284	271	81	117	106
1989	245	178	27	304	290	86	126	113
1990	262	191	29	326	311	93	135	121
1991	281	204	31	349	333	99	144	130
1992	303	220	33	376	359	107	156	140
1993	325	237	36	404	385	115	167	151
1994	347	253	38	431	411	123	179	161
1995	370	270	41	460	439	131	191	171

Source : Tableau établi par nous sur la base de l'information suivante:

Chaque élément d'une ligne du tableau est obtenu en multipliant NVOITA (voir tableau 6.6 p. 99) de l'année de prévision considérée par \bar{Q}_i , définie précédemment.

Par exemple, en 1987, le volume de ventes prévues de la Peugeot est égal à :

$$1575 \times \bar{Q}_{PE} = 1575 \times 13,6 \% = 214 \text{ voitures.}$$

Tableau 6.9

Années	NVOITA	NVOITI	Taux d'imposition	$\frac{NVOITA}{NVOITI}$
1987	767	852	60	0,9
1988	815	906	60	0,9
1989	882	980	60	0,9
1990	958	1064	60	0,9
1991	1040	1156	60	0,9
1992	1137	1263	60	0,9
1993	1235	1372	60	0,9
1994	1332	1480	60	0,9
1995	1435	1594	60	0,9

Source : Tableau élaboré par nous sur la base de l'information suivante : NVOITI sont calculés par la relation :

$$NVOITI = \frac{NVOITA \times 100}{90}$$

NVOITA sont ceux prévus par le modèle économétrique de la demande.

Tableau 6.10. Evolution du volume des ventes par marques
(Prévision)

Années	P.E.	R.E.	C.I.	D.N.	T.O.	M.L.	M.A.	M.B.
1987	104	76	11	130	124	37	54	48
1988	111	81	12	138	131	39	57	51
1989	120	87	13	149	142	42	62	56
1990	130	95	14	162	154	46	67	60
1991	141	103	16	176	168	50	73	66
1992	155	113	17	192	183	55	80	72
1993	168	122	19	209	199	59	86	78
1994	181	132	20	225	215	64	93	84
1995	195	142	22	243	231	69	100	90

Source : Tableau élaboré par nous sur la base des informations suivantes :

Chaque élément d'une ligne du tableau est obtenu en multipliant NVOITA (TABLEAU 6-8) de l'année de prévision considérée par \tilde{Q}_i , définie précédemment.

Par exemple, en 1987, le volume de ventes prévus de la Peugeot est égal à :

$$767 \times \tilde{Q}_{PE} = 767 \times 13,6 \% = 104 \text{ voitures.}$$

Nous constatons que la marque Citroën est insignifiante ; 24 voitures neuves en 1987 contre seulement 41 voitures en 1995. Si nous en tenons à ce résultat, nous pouvons affirmer qu'un concessionnaire ne présentant que la marque Citroën sur le marché est confronté aux déséquilibres d'exploitation quelles que soient les mesures à prendre. Il est possible pour lui d'associer une ou plusieurs autres marques s'il veut se tailler une part importante du marché.

Les marques les plus présentes sont : Peugeot, Renault, Datsun - Nissan et dans une faible mesure, ce qui est surprenant compte tenu de son prix élevé, la marque Mercedes-Benz. La demande de cette dernière marque démontre que le consommateur congolais cherche plus un prestige dans l'achat d'une voiture qu'un simple moyen de transport.

Par contre, quand les entreprises déterminent le volume de leur importation à partir du niveau de la demande antérieure, des prévisions des importations qui en découlent (tableau 6-9), nous pouvons établir les prévisions des ventes par marques de voitures (tableau 6-10).

Nous remarquons que la demande à venir de la marque Citroën sera très faible ; 11 véhicules en 1987, 22 véhicules soit le double de celui de 1987, en 1995, à moins que l'arrivée sur le marché d'un nouveau modèle de cette marque ne permette la relance de sa demande.

Par contre, les marques Peugeot, Renault, Datsun-Nissan et Toyota restent les grandes marques qui se partagent le marché congolais. Sur le tableau 6-9, nous constatons que les marques japonaises (Datsun-Nissan et Toyota) sont les marques les plus préférées. Dans la décennie qui suit l'indépendance Nationale, le marché congolais était dominée naturellement par les véhicules de marque française en particulier Peugeot. Mais à partir des années 1980, nous remarquons la pénétration des véhicules de marque japonaise dont la part sur l'ensemble des voitures

achetées a régulièrement progressé. Cette progression s'est effectuée au détriment des constructeurs français dans les pays francophones en général et au Congo, en particulier. Les données de la conquête du marché ont évolué, des mutations se sont opérées. Cette évolution est imputable à des facteurs de prix, de confort et de fiabilité.

Concernant la marque Peugeot, depuis 1984, avec le lancement de la Peugeot 205, elle commence à reprendre sa place et nous ne pouvons pas prédire l'avenir, peut-être qu'avec l'apparition d'un autre modèle, la marque Peugeot occupera la première place qu'elle a perdue au profit des marques japonaises.

De toutes les prévisions qu'elles soient à partir des modèles économétriques de la demande et de l'importation, ou de l'adaptation de la meilleure stratégie (stratégie rationnelle d'importation), il ressort que les marques Peugeot, Renault, Datsun-Nissan et Toyota sont les plus présentés sur le marché. Par contre, la marque Citroën est en "perte de vitesse". Ce sont en fait les concessionnaires CFAO-CONGO, CCSO et SODACO qui se partagent le marché.

C O N C L U S I O N

Au terme de ce travail qui ne se veut pas clos, pouvons nous prétendre avoir atteint notre objectif. C'est pourquoi, il nous faut présenter les points saillants autour desquels s'est articulée notre réflexion et d'en tirer les leçons.

Il s'agit, en effet, de résoudre la contradiction entre la pratique de la prise de décision par les entreprises et les méthodes théoriques existantes.

La diversité des entreprises et la multiplicité des actions, souvent contradictoires poursuivies par chaque concessionnaire, constituent des éléments qui montrent combien notre tâche est exaltante. Aussi, comme nous l'avons souligné au cours de notre étude, nous nous sommes intéressés à l'analyse des politiques d'achat de manière globale ; politique définies simplement comme étant fonction de l'offre et de la demande de voitures.

Cette analyse est précédée de l'étude du parc automobile, car nous ne pouvons pas envisager l'examen des données sur les achats de voitures sans évoquer l'état du parc, sa consistance, son évolution et le taux de motorisation pour ne citer que ceux-là.

Nous avons montré que le taux de croissance annuel du parc automobile sur la période 1976-1986 est de 1,32%, par contre celui de la motorisation n'est que de 1% sur la période 1980-1986. Ces faibles taux s'expliquent par le fait que la voiture reste un privilège des classes favorisées en Afrique en général et au Congo en particulier. Sa possession constitue ainsi un critère de différenciation de statut social. En outre, l'étude économétrique nous a permis de saisir la structure de la demande de voitures. De tous les facteurs agissant sur celle-ci, seules les variables prix et niveau de la consommation finale l'expliquent le mieux.

Quant à l'importation de voitures, son analyse a été réalisée suivant deux approches.

- Une approche systémique qui a montré que le système économique congolais produit des effets retardés d'une année sur le sous-système d'importation. Ce qui justifie le fait que le marché automobile est très sensible à l'état de l'économie nationale ;

- Une approche économétrique qui nous a permis de spécifier les facteurs quantitatifs qui expliquent l'importation des voitures. Le choix des facteurs, prix et consommation a conduit à la construction d'un modèle explicatif de cette importation.

L'analyse des politiques d'achat fait ressortir leur inadaptation à réaliser l'équilibre du marché automobile. De toutes les politiques d'achat pratiquées par les concessionnaires, seule celle de 1982 a approché le mieux l'équilibre.

L'inadaptation des politiques d'achat à assurer l'équilibre expliquent les difficultés des concessionnaires à assurer de manière constante la vente de leurs véhicules.

La nécessité s'impose à ces entreprises de déterminer des politiques d'achat meilleures en élaborant des stratégies rationnelles d'importation des véhicules.

Après avoir défini les objectifs et les contraintes qui pèsent sur toute politique d'importation, nous avons choisi la méthode d'optimisation multicritères pour la détermination d'une telle politique.

Il ressort que la meilleure politique d'importation des véhicules correspond aux critères suivants :

3600 voitures à importer au maximum ; prix de vente moyen d'une voiture fixé à 4,8 millions de FCFA.

A partir de cette politique, nous avons essayé de prévoir les volumes de la demande et de l'importation des voitures jusqu'en 1995. Au lieu de fixer pour la période 1987-1995 le prix moyen de vente d'une voiture à 4,8 millions comme dans le cas de la meilleure politique d'importation, nous avons considéré pour chaque année de la période de prévision, le prix prévu de cette année (tableau 6-1 p.91). Nous avons ainsi déterminé que la demande prévisionnelle des voitures neuves en 1995 sera de 680 unités

pour l'ensemble des marques françaises, avec une prédominance de la marque Peugeot contre 1100 unités japonaise neuves. En outre le volume d'importation en 1995 sera de 3027 véhicules pour l'ensemble des marques.

Ces résultats prévisionnels montrent qu'il est trop tôt pour doter le Congo d'une chaîne d'assemblage de voitures particulières dont la capacité ne peut pas dépasser 1000 véhicules par an et par marque. Beaucoup d'obstacles, comme l'a si bien souligné J.J.Chanaron(1), tels que l'absence de productivité satisfaisante à des prix compétitifs, l'étroitesse des marchés pour ne citer que ceux-là, empêche le développement de l'industrie automobile dans les pays en développement, notamment le cas du Congo. Néanmoins, des économies substantielles peuvent être réalisées par des importations de véhicules "bult-up". Il est, aussi, possible d'envisager la construction d'une usine de production de véhicules industriels; mais nous pensons qu'un tel projet doit s'inscrire dans une analyse socio-économique plus détaillée des besoins futurs dans ce domaine.

Il nous semble du fait qu'une meilleure politique d'achat de voitures nécessite l'élaboration d'une stratégie rationnelle pour l'importation que cette stratégie doit être conçue dans une perspective plus large :

- en développant l'analyse de la demande et de l'importation tout en tenant compte de l'ampleur des importations parallèles et de leurs conséquences sur les déséquilibres d'exploitation des entreprises.

Il est donc souhaitable que des mesures soient prises pour limiter les importations parallèles ; comme le souligne Joél ADEUX (2) "ce qui est au premier abord une économie de sorties de devises peut se traduire dans cinq ans par le renouvellement du parc automobile à un coût supérieur".

(1) J.J.CHANARON, L'Internationalisation de l'industrie automobile in ECONOMIE et HUMANISME, n°291, Septembre-Octobre 1986, pp.57-60.

(2) Joél ADEUX, BINGO n°418, Novembre 1987, pp.41-42.

- en utilisant les méthodes de prévision aléatoire ou les prévisions rationnelles.

- en simulant dans le temps le fonctionnement des éléments de ce système d'importation et d'achat par rapport à une stratégie choisie.

Les données sont là, il revient aux responsables politiques et ceux des entreprises d'en tirer profit.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

A N N E X E S

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

A N N E X E I

LISTINGS DES MODELES ECONOMETRIQUES NVOITA

ET NVOITI

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

8--

REGRESS NVOITA PRIXI RENADIT

Dependent variable	Technique	Eqn No
NVOITA	Ordinary Least Squares	2

Using (1980- 1986)

Variable	Coefficient	Std Err	T-stat	Signf
^CONST	4824.46	499.907	9.65071	.001
PRIXI	-.970629E-03	.117425E-03	-8.26598	.001
RENADIT	.385224E-02	.123328E-02	3.12357	.035

----- Equation Summary -----

No. of Observations =	7	R2=	.945	(adj)=	.917
Mean of Dep. Var. =	2114.43	Std. Error of Reg.=	213.384		
Log(likelihood) =	-47.4742	Durbin-Watson =	2.32734		
Schwarz Criterion =	-48.9742	F (2, 4) =	34.1955		
Akaike Criterion =	-50.4742	Significance =	.003053		

Coefficient Summary

Variable	Coefficient	Beta Coef	Elasticity	Prtl R
^CONST	4824.46	6.50910		
PRIXI	-.970629E-03	-1.03674	-1.84693	-.972
RENADIT	.385224E-02	.391766	.565250	.842

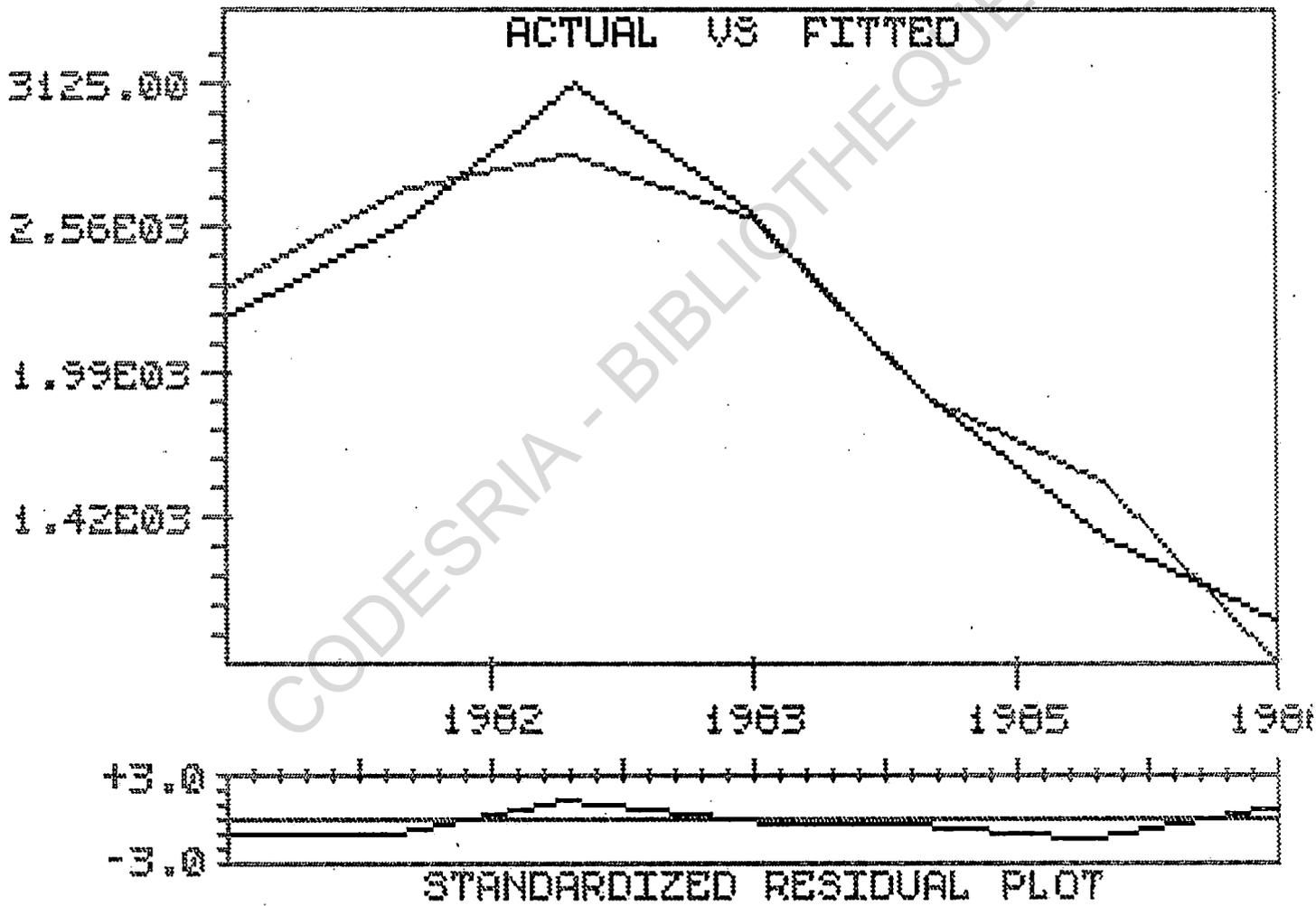
Variance-Covariance Matrix for the Coefficients

	^CONST	PRIXI	RENADIT
^CONST	249907.	-.397920E-01	-.268500
PRIXI	-.397920E-01	.137885E-07	-.505533E-07
RENADIT	-.268500	-.505533E-07	.152099E-05

Correlation Matrix of the Coefficient Estimates

	^CONST	PRIXI	RENADIT
^CONST	1.00000	-.677873	-.435504
PRIXI	-.677873	1.00000	-.349082
RENADIT	-.435504	-.349082	1.00000

DEP = NVOITA



9--

REGRESS NVDITA PRIXI CONSFIN

Dependent variable	Technique	Eqn No
NVDITA	Ordinary Least Squares	3

Using (1980- 1986)

Variable	Coefficient	Std Err	T-stat	Signf
^CONST	6382.45	294.491	21.6728	.000
PRIXI	-.159297E-02	.137146E-03	-11.6151	.000
CONSFIN	5.16950	.839185	6.16014	.004

----- Equation Summary -----

No. of Observations =	7	R2=	.982	(adj)=	.973
Mean of Dep. Var. =	2114.43	Std. Error of Reg.=	122.198		
Log(likelihood) =	-43.5721	Durbin-Watson =	2.75922		
Schwarz Criterion =	-45.0721	F (2, 4) =	108.369		
Akaike Criterion =	-46.5721	Significance =	.000328		

Coefficient Summary

Variable	Coefficient	Beta Coef	Elasticity	Prtl R
^CONST	6382.45	8.61111		
PRIXI	-.159297E-02	-1.70147	-3.03114	-.985
CONSFIN	5.16950	.902383	1.01262	.951

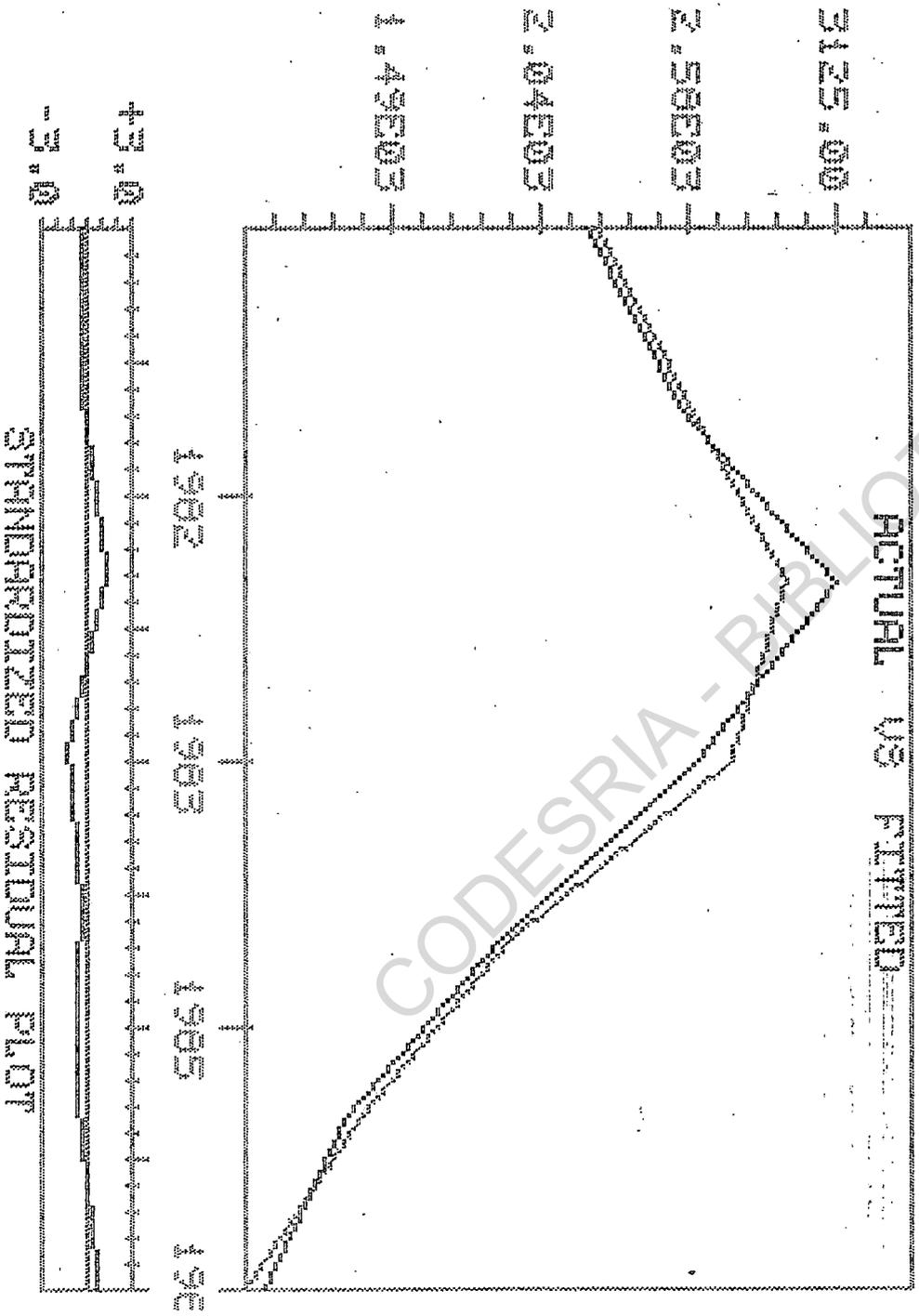
Variance-Covariance Matrix for the Coefficients

	^CONST	PRIXI	CONSFIN
^CONST	86725.2	-.333373E-01	119.602
PRIXI	-.333373E-01	.188090E-07	-.102223E-03
CONSFIN	119.602	-.102223E-03	.704232

Correlation Matrix of the Coefficient Estimates

	^CONST	PRIXI	CONSFIN
^CONST	1.00000	-.825419	.483957
PRIXI	-.825419	1.00000	-.888191
CONSFIN	.483957	-.888191	1.00000

DEP = NORTH



SMOOTHED RESIDUAL PLOT

Correlation Matrix of the Coefficient Estimates

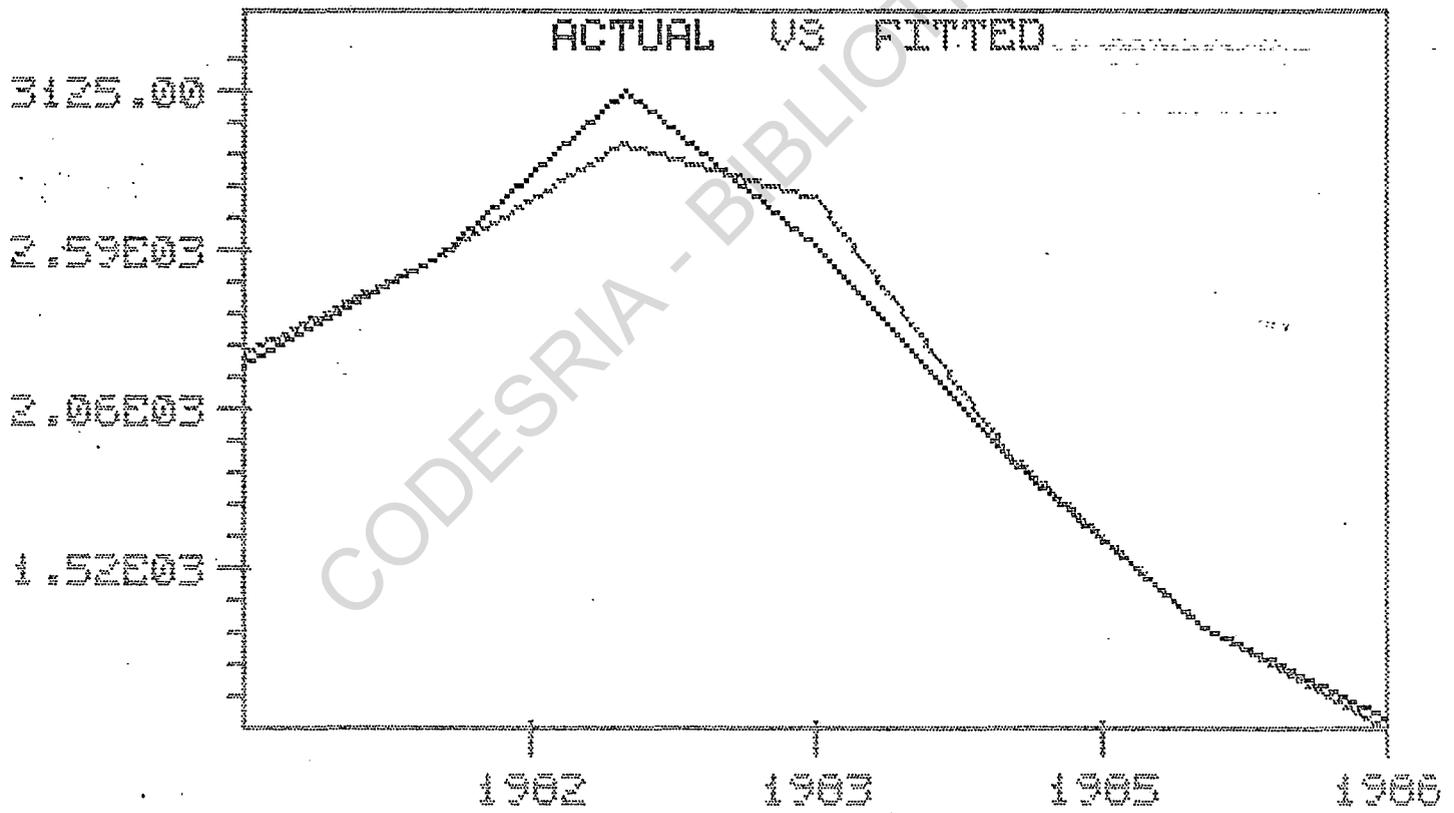
	^CONST	PRIXI	CONSFIN
^CONST	1.00000	-.956877	.919416
PRIXI	-.956877	1.00000	-.968188
CONSFIN	.919416	-.968188	1.00000
RENADIT	-.914509	.859981	-.922962

	RENADIT
^CONST	-.914509
PRIXI	.859981
CONSFIN	-.922962
RENADIT	1.00000

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

DEP = NVOITA

ACTUAL VS FITTED



STANDARDIZED RESIDUAL PLOT

13--

REGRESS NVOITI PRIXI CONSFIN

Dependent variable	Technique	Eqn No
NVOITI	Ordinary Least Squares	7

Using (1980- 1986)

Variable	Coefficient	Std Err	T-stat	Signf
^CONST	3261.90	662.976	4.92008	.008
PRIXI	-.106488E-02	.308751E-03	-3.44898	.026
CONSFIN	9.57055	1.88922	5.06587	.007

----- Equation Summary -----

No. of Observations =	7	R2=	.885	(adj)=	.828
Mean of Dep. Var. =	2941.43	Std. Error of Reg. =	275.100		
Log(likelihood) =	-49.2525	Durbin-Watson =	2.93173		
Schwarz Criterion =	-50.7525	F (2, 4) =	15.4450		
Akaike Criterion =	-52.2525	Significance =	.013144		

----- Coefficient Summary -----

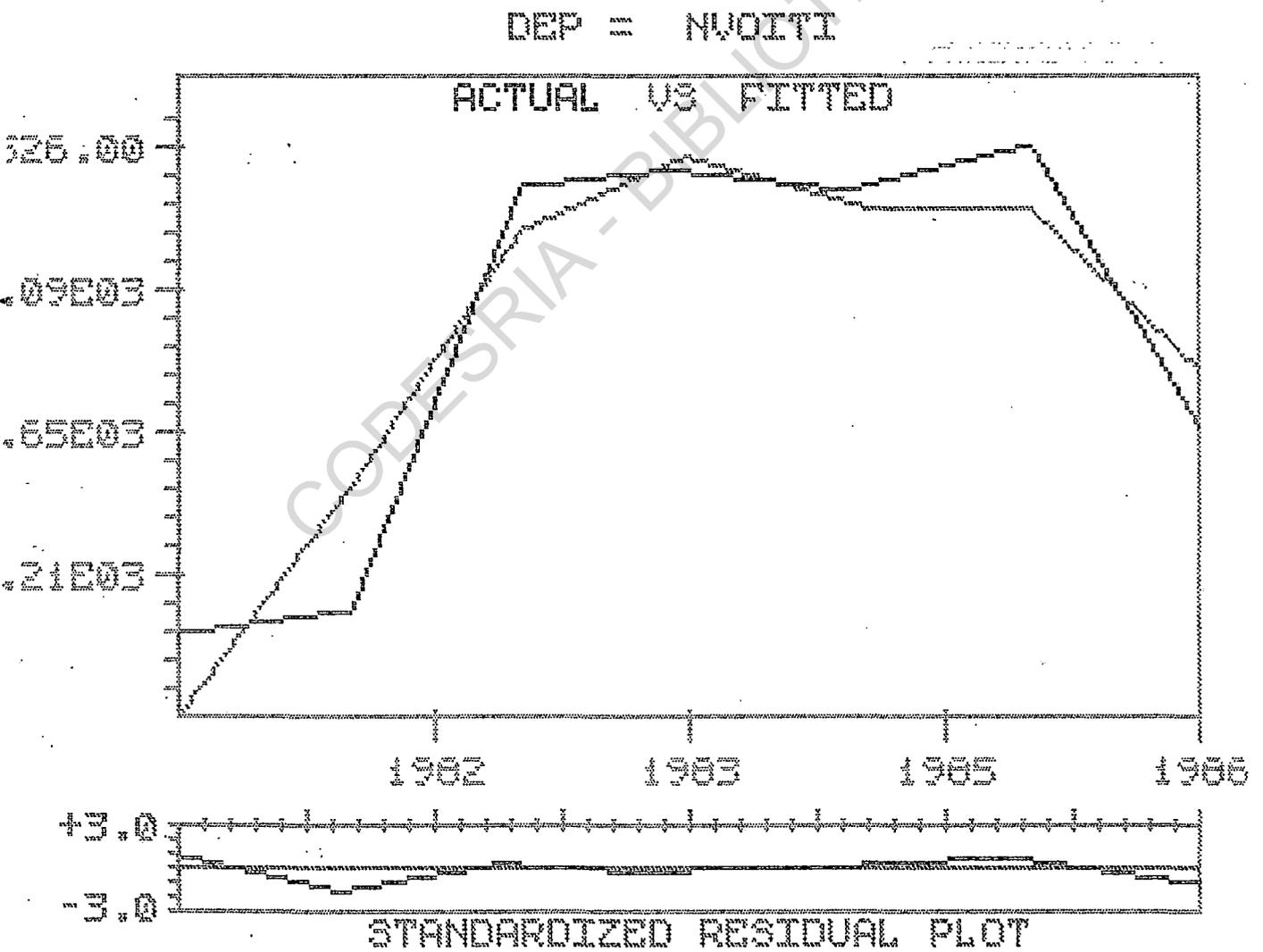
Variable	Coefficient	Beta Coef	Elasticity	Prtl R
^CONST	3261.90	4.91705		
PRIXI	-.106488E-02	-1.27080	-1.45657	-.865
CONSFIN	9.57055	1.86656	1.34762	.930

----- Variance-Covariance Matrix for the Coefficients -----

	^CONST	PRIXI	CONSFIN
^CONST	439537.	-.168959	606.161
PRIXI	-.168959	.953272E-07	-.518081E-03
CONSFIN	606.161	-.518081E-03	3.56916

----- Correlation Matrix of the Coefficient Estimates -----

	^CONST	PRIXI	CONSFIN
^CONST	1.00000	-.825419	.483957
PRIXI	-.825419	1.00000	-.888191
CONSFIN	.483957	-.888191	1.00000



A N N E X E II

PROGRAMME EN BASIC DE LA METHODE D'OPTIMISATION

MULTICRITERES

```
10 CLEAR
15 !
16 PRINT "          METHODE D'OPTIMISATION MULTICRITERES"
17 !
18 PRINT @ PRINT
20 DISP "Valeur de N "
30 INPUT N
40 DISP "Valeur de M "
50 INPUT M
60 DISP "Valeur de D"
70 INPUT D
80 DIM TE(8,4)
90 DIM TA(4,5)
91 !
92 !          LECTURE DU TABLEAU TE(K,I)
93 !
94 FOR K=1 TO N
95 FOR I=1 TO M
96 READ TE(K,I)
97 NEXT I
98 NEXT K
99 !
100 REM TE(K,I) Tableau des resultats opinions des experts
101 !
102 !          LECTURE DU TABLEAU TA(I,J)
103 !
104 FOR I=1 TO M
105 FOR J=1 TO D
106 READ TA(I,J)
107 NEXT J
108 NEXT I
109 !
110 REM TA(I,J) Tableau normalise
111 !
112 !
120 S=0
130 FOR K=1 TO M
140 R(I)=0
150 FOR K=1 TO N
160 R(I)=R(I)+TE(K,I)
170 NEXT K
180 !
190 S=S+(R(I)-N*(M+1)/2)^2
200 NEXT I
205 PRINT "R(1)=";R(1) @ PRINT "R(2)=";R(2) @ PRINT "R(3)=";R(3) @
PRINT "R(4)=";R(4)
206 PRINT @ PRINT
210 PRINT "S = ";S
220 FOR I=2 TO M
230 IF R(1)>R(I) THEN 270
240 RMIN=R(1)
250 NEXT I
260 GOTO 380
270 FOR I=3 TO M
280 IF R(2)>R(I) THEN 320
290 RMIN=R(2)
```

```

300 NEXT I
310 GOTO 380
320 FOR I=4 TO M
330 IF R(3)>R(I) THEN 370
340 RMIN=R(3)
350 NEXT I
360 GOTO 380
370 RMIN=R(4)
380 PRINT "RMIN= ";RMIN
390 a=0 @ b=0 @ c=0 @ L=0
400 FOR K=1 TO N
410 FOR I=2 TO M
420 IF TE(K,1)=TE(K,I) THEN 440
430 GOTO 445
440 a=a+1
445 NEXT I
450 U=(a^3-a)/12
460 FOR I=3 TO M
470 IF TE(K,2)=TE(K,I) THEN 490
480 GOTO 495
490 b=b+1
495 NEXT I
500 V=(b^3-b)/12
510 FOR I=4 TO M
520 IF TE(K,3)=TE(K,I) THEN 540
530 GOTO 545
540 c=c+1
545 NEXT I
550 G=(c^3-c)/12
560 NEXT K
570 T=U+V+G
580 Q=12*S/(N^2*(M^3-M)-12*T*N)
584 PRINT @ PRINT
585 PRINT "Coefficient de KENDALL = ";Q
590 IF Q>0.7 THEN 610
600 PRINT "Parametres non significatifs "
610 PRINT "Parametres significatifs "
620 FOR I=1 TO M
630 V(I)=RMIN/R(I)
650 L=L+V(I)
660 NEXT I
661 PRINT @ PRINT
665 PRINT "V(1)=";V(1) @ PRINT "V(2)=";V(2) @ PRINT "V(3)=";V(3) @
PRINT "V(4)=";V(4)
669 PRINT
670 PRINT " L =";L
680 FOR I=1 TO M
690 W(I)=V(I)/L
700 NEXT I
702 PRINT @ PRINT "POIDS ASSOCIE A UN EXPERT " @ PRINT
710 PRINT "W(1)=";W(1) @ PRINT "W(2)=";W(2) @ PRINT "W(3)=";W(3) @
PRINT "W(4)=";W(4)
720 FOR J=1 TO D @ E(J)=0
730 FOR I=1 TO M
740 E(J)=E(J)+W(I)*TA(I,J)
750 NEXT I

```

```
770 NEXT J
771 PRINT @ PRINT "EFFICACITE D'APPLICATION D'UNE STRATEGIE " @
PRINT
780 PRINT "E(1)=";E(1) @ PRINT "E(2)=";E(2) @ PRINT "E(3)=";E(3) @
PRINT "E(4)=";E(4) @ PRINT "E(5)=";E(5)
790 IF E(2)>E(1) THEN 840
800 IF E(3)>E(1) THEN 860
810 IF E(4)>E(1) THEN 900
820 IF E(1)>E(5) THEN 920
830 ESUP=E(5) @ GOTO 1000
840 FOR J=3 TO D
850 IF E(2)>E(J) THEN 930
860 IF E(3)>E(4) THEN 960
870 GOTO 810
900 IF E(4)>E(5) THEN 990
910 GOTO 830
920 ESUP=E(1) @ GOTO 1000
930 ESUP=E(2) @ GOTO 1000
940 NEXT J
960 IF E(3)>E(5) THEN 980
970 GOTO 830
980 ESUP=E(3) @ GOTO 1000
990 ESUP=E(4)
1000 PRINT "ESUP=";ESUP
1020 DATA 3,1,4,2,2,1,3,3,3,1,4,2
1030 DATA 4,1,3,2,2,1,4,3,2,1,4,3
1040 DATA 2,1,3,1,2,1,4,3
1045 !
1046 !
1050 DATA 0.83,0,0.33,1,0.16
1060 DATA 0.75,0.25,0.5,1,0
1070 DATA 0.2,0.4,0.5,0,1
1080 DATA 0.5,0.25,0,1,0.75
1081 FOR J=1 TO D
1082 IF ESUP=E(J) THEN 1085
1083 NEXT J
1085 PRINT "Strategie No ";J @ PRINT "Meilleure strategie "
1090 END
```

A N N E X E III

IMMATRICULATION DES VEHICULES NEUFS EN R.P.C. SELON

LA MARQUE ET L'ANNEE D'ACHAT

Années	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Marques						
<u>Françaises</u>	1274	1140	1446	111	867	625
Peugeot	721	588	734	497	496	348
Renault et Saviem	352	377	608	570	320	251
Citroën	139	76	47	35	28	19
Simca et Talbot	6	-	2	1	3	3
Berliet	54	99	55	8	20	4
Autres	2	-	-	-	-	-
<u>Japonaises</u>	1629	2502	3090	2441	1748	1417
Datsun-Nissan	581	743	1054	795	524	410
Mitsubishi-Lancer	236	317	268	173	133	41
Toyota	399	694	776	743	567	466
Mazda	255	326	448	277	174	186
Izuzu	12	9	21	19	9	15
Zuzuki	134	395	396	306	236	190
Honda	5	5	23	11	32	5
Autres	7	17	104	117	73	104
<u>Allemandes</u>	310	265	414	304	258	224
Mercedes-Benz	214	232	383	259	212	170
Volkswagens	31	6	5	5	-	3
Ford	34	8	3	10	9	10
Man	13	17	4	-	2	5
Magirus	-	-	2	1	6	28
Opel	9	2	-	-	2	2
Auto-Union	-	-	1	-	-	-
Autres	9	-	16	29	27	6
<u>Italiennes</u>	66	188	114	84	367	137
Fiat	30	47	10	26	35	26
Piaggio	36	141	104	58	332	111
Autres	-	-	-	-	-	-
Ensemble	3536	4305	5312	4113	3341	2544

Source : CNSEE (dépouillement des cartes grises) Ministère du Plan.

BIBLIOGRAPHIE1) Ouvrages :

BERTALANFFY, L.V. Théorie générale des systèmes, DUNOD, Paris, 1973.

BERTHOMIER, J. Les routes, P.U.F, Q.S.J., n°828, Paris, 1964.

BOITTIN J. Les importations, P.U.F, Q.S.J, n°1992, Paris, 1982.

BRUEL, O. Politique d'achat et gestion des approvisionnements, DUNOD, Paris, 1980.

CHIROUZE, Y. Le marketing, Tome 1, CHOTARD et Associés Editeurs, Paris, 1985.

CIARLET, P.G. Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, MASSON, Paris, 1985.

COQUAND, R. Les routes. Edition EYROLLES, Paris, 1965.

CROLAIS, M. Gestion intégrée des stocks et approvisionnement, Edition "Hommes et Techniques", Paris, 1973.

DOLIATOVSKI, V. Cybernetique et gestion en économie, Rostov. sur le Don, 1972.

FERICELLI, A. Théorie statistique de la décision, ECONOMICA, Paris, 1978.

GOULD, J.P. Théorie microéconomique, ECONOMICA, Paris, 1982.

GOURIERAUX, C. Théorie des sondages, ECONOMICA, Paris, 1981.

GUIGNON, J. Méthodes multidimensionnelles, analyse de données et choix à critères multiples, DUNOD, Paris, 1977.

GUILLAUMOND, P. Economie de développement, Tome 3, P.U.F, Paris, 1985.

- JANINE, M. La demande d'automobile en France, ARMAND COLIN, Paris, 1957.
- JUSTEAU, J. Objectifs et méthodes du marketing, DUNOD, Paris, 1971.
- KANE, E. Statistique économique et économétrie, ARMOND COLIN, Paris, 1971.
- KOGIKU, K. Introduction aux modèles macroéconomiques, Edition SIREY, Paris, 1971.
- LIFERMANN, J. Les systèmes discrets, MASSON, Paris, 1975.
- MALINVAUD, E. Méthodes statistiques de l'économétrie, DUNOD, Paris, 1978.
- MARSHALL, A. Systèmes et structures économiques, P.U.F, Paris, 1969.
- MELESE, J. La gestion par les systèmes. Edition "Hommes et Techniques", Paris, 1980.
- PHILLIPE, M. Cours de Mathématiques pour économistes, ECONOMICA, Paris, 1984.
- POULON, F. Macroéconomie approfondie. Editions CUJAS, Paris, 1982.
- PUPION, G. POULALION, G. Macroéconomie, VUIBERT, Paris, 1980.
- RAZOUMIKHINE, B. Modèles physiques et méthodes de la théorie de l'équilibre en programmation et en économie, Edition MIR, MOSCOU, 1978.
- ROOS, D. Quel avenir pour l'automobile, ECONOMICA, Paris, 1985.
- ROTTIER, G. Economie appliquée : modèles de consommation, DUNOD, Paris, 1975.
- SAMUELSON, P.A. Fondement de l'analyse économique. GAUTHIER-VILLARS, Paris, 1971.
- SAUVY, A. Conjoncture et Prévision économique P.U.F, Q.S.J. n° 112, Paris, 1977.
- TELLER, R. Le contrôle de gestion en avenir incertain, DUNOD, Paris, 1976.

TARONDEAU, J. L'acte d'achat et la politique d'approvisionnement, Editions d'Organisation, Paris, 1979.

2- Articles et Revues

CAMILO, D. "Analyzing rational and adaptative expectations hypothesis and model specifications", Economie et Sociétés, Série E.M. n°10, Novembre 1986.

CHANARON, J. "L'internationalisation de l'industrie automobile", Economie et humanisme, n°291, Septembre-Octobre, 1986.

CUONG LEVAN, "Frontière d'incertitude, sous informations parfaite dans les modèles macroéconométriques", CEPREMAP, Décembre 1984.

DOLIATOVSKI, V. "Simulation et modèles", Presses Université d'ALGER, 1975.

"Economie congolaise" in Marchés tropicaux et méditerranéens, n°1912, 1982.

GOUX, C. "Prévision de la crise et crise de la prévision", Monde en développement, n°10, 1975.

Peugeot et l'Afrique, BINGO, n°418, Novembre 1987.

Special Automobile (supplément n°23), Jeune Afrique n°1375, 1987.

Pièces détachées et distribution Automobile, L'Argus de l'automobile, n°3032, Mars 1987.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : ANALYSE DES DONNEES SUR LES ACHATS DES VOITURES	6
I-1 : Achats des voitures.....	6
I-1.1 : Etude du parc automobile.....	6
I-1.2 : Les facteurs agissant sur les décisions d'achat	12
I-2 : Analyse de l'offre des voitures.....	16
I-3 : Les politiques d'achat.....	21
CHAPITRE II : ETUDE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE DES VOITURES	25
II-1 : Corrélacion produit intérieur brut par tête et ensemble des voitures achetées.....	25
II-2 : Analyse statistique des influences de la consom- mation finale et du salaire moyen sur le nombre de voitures achetées.....	25
II-2-1 : Rappels des techniques statistiques de la régres- sion simple.....	28
II-2.2 : Modèles économétriques.....	28
a/- Modèle 1 : Ensemble de voitures achetées-Salaire moyen.....	30
b/- Modèle 2 : Ensemble de voitures-Consommation finale	31
II-3 : Modèle économétrique de la demande des voitures neuves.....	32
II-3.1 : Formulation théorique du modèle.....	32
II-3.2 : Techniques de la régression multiple.....	33
II-3.3 : Présentation et interprétation des résultats....	35
II-4 : Estimation de la demande potentielle des voitu- res neuves.....	38
II-4.1 : Loi de Pareto.....	39
II-4.2 : Estimation de la demande potentielle à l'aide de la loi de Pareto.....	42

CHAPITRE III : ANALYSE DES IMPORTATIONS DES VOITURES.....	45
III-1 : Analyse de la fonction importation.....	45
III-1.1 : Analyse de la gestion des stocks.....	46
III-1.2 : Modèle de l'importation des voitures.....	50
III-2 : Détermination de l'efficacité d'une politique d'importation.....	52
CHAPITRE IV : EQUILIBRE DU MARCHÉ AUTOMOBILE.....	58
IV-1 : Les principaux modèles de consommation.....	58
IV-1.1 : Fonction de consommation fried manienne.....	58
IV-1.2 : Modèles de Klein.....	59
IV-1.3 : Modèle de Houthakker.....	60
IV-2 : Equilibre sur un marché.....	62
IV-3 : Prix et politiques d'achat d'équilibre.....	67
CHAPITRE V : DETERMINATION D'UNE STRATEGIE RATIONNELLE POUR L'IMPORTATION DES VOITURES.....	70
V-1 : Les objectifs de l'importation.....	70
V-2 : Les contraintes.....	72
V-3 : Choix d'une méthode pour la détermination d'une meilleure stratégie.....	75
V-3.1. : Les principales méthodes.....	75
a/- Méthode de l'indice d'utilité.....	75
b/- Méthode Electre I.....	76
c/- Méthode d'optimisation multicritères.....	78
d/- Algorithme de la méthode d'optimisation multicri- tères.....	81
V-4 : Application de la méthode d'optimisation multi- critères pour le choix d'une meilleure straté- gie d'importation des voitures au CONGO.....	82

CHAPITRE VI : ADAPTATION DE LA METHODE D'OPTIMISATION MULTICRITERES A LA PREVISION.....		88
VI-1	: Prévission des données initiales.....	88
	a)- Prévission des prix.....	88
	b)- Prévission de la consommation finale.....	92
	c)- Prévission de la population.....	93
VI-2	: Prévission de la demande et de l'importation des voitures à l'aide des modèles économétriques.....	95
VI-3	: Adaptation de la meilleure stratégie pour la prévission.....	97
CONCLUSION.....		107
ANNEXES.....		111
BIBLIOGRAPHIE.....		128