



## Rapport final de projet

### التقرير العام لمشروع البحث

PNR البرنامج الوطني للبحث في:

Economie

Organisme pilote الهيئة المشرفة

CREAD

Domiciliation du projet :

مؤسسة توطين المشروع:

Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée/ Laboratoire  
d'Economie Quantitative Appliquée au Développement

Intitulé du projet :

عنوان المشروع:

Modèle Macro économétrique pour l'Economie Algérienne

Intitulé du thème :	Modélisation Macro économétrique
Intitulé de l'axe :	Distribution et redistribution du revenu national
Intitulé du domaine :	Les grandes variables économiques : la formation des prix et des revenus

Chef de projet			رئيس المشروع
Nom et prénom اللقب و الاسم	Grade الرتبة	Etablissement de rattachement المؤسسة المستخدمة	
ZAKANE Ahmed	Pr	ENSSEA	

Equipe de recherche				أعضاء المشروع
Nom et prénom	Grade	Etablissement de rattachement	Observation	
NECIB Nora	MCA	ENSSEA		
TALBI Badreddine	MAA	UMBB		
TOUMACHE Rachid	MCA	ENSSEA		
ROUASKI Khaled	MAA	DGRSDT		
ELOUHADJ	MAB	MF		Partenaire socio économique

## Table des matières

Introduction.....	3
<u>Chapitre 1</u> : Analyse rétrospective de la situation économique et sociale de l'Algérie (1970-2009) .....	4
I-Population active et chômage.....	4
II- L'évolution du revenu par habitant.....	5
III-Santé publique et éducation.....	7
IV- Capital physique, main d'œuvre et croissance économique.....	12
<u>Chapitre 2</u> : Logique de fonctionnement du modèle et esquisse des blocs.....	19
I- Logique de fonctionnement du modèle.....	19
II Présentation sommaire des blocs du modèle.....	20
<u>Chapitre 3</u> : Estimation du modèle.....	26
I Le cadre théorique de l'estimation du modèle.....	26
II présentation du modèle théorique.....	26
III Présentation des résultats.....	27
<u>Chapitre 4</u> : Esquisse d'une prévision à l'horizon 2015.....	31
I les hypothèses des prévisions.....	31
II Les résultats des prévisions.....	32
Conclusion Générale	
Bibliographie.....	36
Annexes.....	38

## Introduction Générale

Un modèle Macroéconométrique est un système d'équations et d'identités comptables ou techniques décrivant, respectivement, le comportement des différents agents économiques (ainsi que leurs interactions) et le cadre assurant la cohérence de l'analyse des données, qu'il s'agit de résoudre simultanément pour obtenir les valeurs des variables endogènes en fonction d'autres variables supposées exogènes ou prédéterminées en dehors du modèle. Il peut servir aussi bien à des projections qu'à des analyses de politique économique ou autres chocs (scénarios). Toutefois, les équations de comportement doivent être au préalable rigoureusement estimées et testées sur une base de données observées.

Plusieurs méthodes d'estimation et un certain nombre de tests sont disponibles dont la fiabilité et l'utilisation dépend de la qualité des données (en particulier leurs propriétés statistiques) et de la taille des séries disponibles. A titre d'exemples, on ne peut pas utiliser la méthode Johansen de co-intégration si les séries sont trop courtes (inférieures à 40 observations) ; on ne peut pas utiliser non plus la méthode OLS ou 2SLS si les variables dépendantes sont non stationnaires.

Les équations de comportement qui décrivent aussi la structure économique et les mécanismes d'ajustement aux chocs ou déséquilibres sur les différents marchés, doivent aussi avoir des solutions de long terme stables, reflétant les enseignements de la théorie économique et indiquant que l'économie aura atteint l'état stationnaire ou d'équilibre après les différents ajustements. C'est surtout le cas si le modèle doit servir à des projections de long terme ou à des analyses d'impact (scénarios). Pour cela, il faut imposer des restrictions sur certains paramètres d'ajustement et/ou de comportement de long terme, notamment des élasticités unitaires.

Dans cette note, on présente très brièvement la logique du fonctionnement du modèle qu'on propose pour décrire la structure de l'économie algérienne (y compris les politiques économiques et les aspects institutionnels), ainsi que les différents blocs du modèle et les projections de long terme qui en découlent à l'horizon 2010-2015. Ces projections peuvent être très incertaines à cause des séries temporelles qui empêchent l'estimation rigoureuse de certaines relations, et du fait que l'existence d'une solution de long terme pour le modèle n'est pas encore vérifiée.

## Chapitre 1 : Analyse rétrospective de la situation économique et sociale en Algérie (1970-2009)

L'objet de cette section est de présenter, de manière résumée, l'évolution de certains indicateurs qui permettent une évaluation globale des progrès accomplis et des régressions constatées après plus de quatre décennies d'effort de développement. Ainsi les paragraphes ci-dessous retracent l'évolution : de la population active et du chômage ; des revenus et de leurs distributions et enfin des progrès réalisés en matière d'éducation et de santé publique.

### I-Population active et chômage.

Les différents recensements et enquêtes montrent que la population active a cru au cours des trente dernières années à un taux qui se situe à environ 4%. Ainsi, la population active a atteint en 1988 près de 5.2 millions de personnes dont 9% de femmes contre 2.3 millions en 1966, soit un taux de croissance annuel moyen sur la période 1966-1988 de 3.8%.

Parmi la population active de 1988 (5.2 millions) plus d'un million de personnes étaient au chômage, soit 21.5% de la population active contre 16.5% en 1980. La structure de la population en chômage se présentait comme suit : 80% des inoccupés sont âgés de moins de 30 ans. Selon les deux recensements (de 1977 et 1987) les taux des « sans travail » a augmenté en 10 ans de plus de 62% contre une croissance de la population active de 56%.

Durant la période 1989-1999, la situation s'est détériorée suite aux problèmes économiques, sociaux et politiques qu'a connu le pays. Ainsi le taux de chômage qui, selon les programmes de développement arrêtés au début des années 80, devait s'éteindre à l'horizon 2000 va connaître une augmentation sans précédent passant d'environ 21% en 1988 à plus de 28% en 1999. Cette situation est le résultat de la conjugaison de deux phénomènes : la stagnation de la

croissance et les mesures de compression des effectifs des entreprises publiques en difficulté.

Durant la période 2000-2009 la population active est passée d'environ 7.5 à 10.6 millions d'individus, ce qui va exercer une pression terrible sur le marché du travail.

Il faut, cependant, remarquer que malgré la reprise en matière de croissance constatée à partir de 1995, il ne faut pas s'attendre à ce que la situation de l'emploi et du chômage s'améliore de sitôt. Il faut pour cela plusieurs années de croissance soutenue.

### II- L'évolution du revenu par habitant

L'évolution du revenu par habitant a connu durant les trois dernières décennies des phases de fortes augmentations et d'autres de régressions parfois drastiques. Le tableau suivant donne quelques points de repère de l'évolution de cet indicateur.

Tableau 1 L'évolution du revenu par habitant

Années	1970	1980	1990	1995	1999	2009
Revenu/habitant en \$ 1987	360	2080	3523.9	1477.1	1540.4	

Source : fait par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale.

Ces données montrent que le revenu par habitant était en constante progression jusqu'à 1990. Soit une croissance annuelle moyenne d'environ 12.08%. Ceci s'explique par la croissance enregistrée dans les principaux secteurs d'activités durant la période 1970-1985 et l'amélioration substantielle des revenus provenant de l'exportation des hydrocarbures.

A Partir de 1991, le revenu par habitant allait accuser une régression drastique en chutant, en l'espace d'une année (1990-1991) d'environ 1500 \$

passant de 3523.9 \$ à 2046.8 \$. Cette chute est le résultat de la conjonction de deux facteurs : la réduction des recettes des exportations des hydrocarbures et la dévaluation du dinar décidé en Juin 1991. Cette situation s'est davantage dégradée durant toute la décennie 90 atteignant son niveau le plus bas en 1995 soit 1477.1 \$ par habitant ce qui représente une réduction de presque 50% du niveau de vie moyen par rapport à la période précédente.

Ce n'est qu'à partir de 1998 que le revenu par habitant commence à connaître une croissance positive : soit 3.5% (1997-1998), 1.7% (1998-1999) et 0.8% (1999-2000).

Il faut signaler, cependant, que les fluctuations enregistrées représentent une caractéristique commune pour, pratiquement, tous les pays ayant connu des systèmes économiques centralisés. Le problème réside dans le fait que dans ces systèmes le revenu réel est masqué par l'intervention de l'Etat qui prend, en général, la forme d'une large subvention de la consommation et une fixation administrative des prix. Néanmoins, le cas algérien présente une certaine particularité dans la mesure où, en plus des problèmes cités, son économie est particulièrement dépendante des aléas du marché des hydrocarbures, ce qui la rend instable pour entreprendre un processus de développement durable. Pour éviter ce type de problèmes, il est généralement recommandé de diversifier leurs sources de financement par : la création d'un climat propice à l'investissement étranger et le développement d'un marché de capitaux assez performant.

### III-Santé publique et éducation

L'évolution des indicateurs de santé et d'éducation constitue aussi un indicateur mesurant le développement économique et social d'un pays et donne par la même occasion une certaine image du degré d'effort consenti afin d'améliorer le niveau de vie de la population.

### 3.1-Santé publique

Les gouvernements des pays du tiers monde et les experts du développement ont souvent accordé une faible priorité à l'amélioration de la santé publique. Dans pratiquement tous les pays, le ministère de la santé est l'un des plus mal servi dans l'affectation globale du budget de l'Etat.

Toutefois, la tendance s'est partiellement inversée au cours des trois dernières décennies. Dans les années 70, la relation entre la santé et le développement a suscité un intérêt accru du fait de l'attention portée aux stratégies de développement fondées sur l'équité, puis en raison des inquiétudes provoquées par le ralentissement de la croissance économique dans les années 80 sur la santé des enfants, notamment en Afrique. Toute la période a été marquée par un renforcement de l'opinion selon laquelle les dépenses de santé constituent, comme celle de l'éducation, des investissements dans le capital humain.

Le rapport entre la santé et le développement joue dans les deux sens. Le développement économique conduit à une amélioration de l'état sanitaire lequel contribue à l'essor de l'économie. Cependant, la politique de santé ne peut pas compter sur le seul développement pour réduire la morbidité et la mortalité et il faut donc en- gager, aussi, des politiques spéciales de nutrition, de prestation sanitaire et d'assainissement du milieu.

L'Algérie a bénéficié d'un état sanitaire assez positif relativement à beaucoup d'autres pays en voie de développement. En effet, comme le montre le tableau ci-dessous, tous les indicateurs de santé enregistrent une nette amélioration durant toute la période étudiée.

Tableau 1

## Indicateurs de santé

	Tx de natalité /1000	Tx de mortalité/1000	Espérance de vie à la naissance	Nombre d'habit/médecin	Tx de morta infantile/1000
1980	44	12	57.5	2193	98
1985	40	10	62.5	1654	72
1990	34	7	66	1063	61
1995	33	6	68	1027	57
1999	20	5.6	70.5	962	54
2009	24	4.37	76	-	24

Source : fait par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale.

Ainsi, le taux de natalité a été divisé par deux. Il en est de même pour le taux de mortalité brute et le taux de mortalité infantile. Alors que l'espérance de vie à la naissance est passée de 57.5 ans en 1980 à plus de 70 ans en 1999. Le nombre de médecin pour 2193 habitants en 1980 à un médecin pour 962 habitants.

Il faut signaler toutefois, que depuis un certain nombre d'années, au-delà des données quantitatives qui viennent d'être citées, la qualité des soins et l'état des infrastructures sanitaires, qui sont majoritairement publiques, ont connu un net recul par rapport à l'élan enregistré durant la première moitié des années 80. Ceci s'explique généralement par un rétrécissement du rôle de l'Etat dans cette activité, dû à la conjugaison de deux facteurs. D'abord la réduction des ressources de l'Etat suite à la chute des prix des hydrocarbures sur le marché mondial durant la deuxième moitié des années 80. Ensuite, les conditions d'application du programme d'ajustement structurel entamé depuis 1994 qui



renferme entre autres choses le recul de l'Etat des activités qui peuvent être assurées par le secteur privé.

La décennie 2000-2009 présente une nette amélioration de la situation en matière de santé publique. Ce qui montre l'effort considérable des pouvoirs publics dans ce domaine. Néanmoins, malgré tous ces efforts, beaucoup reste à faire notamment dans la qualité des services et la prise en charge des malades dans les hôpitaux.

### 3.2-L'éducation

Dans le monde entier, les gens croient aux effets bénéfiques de l'éducation pour eux et leurs enfants. Il existe à cela au moins trois raisons :

- La foi dans l'importance de l'éducation se base sur un argument solide à savoir la corrélation étroite entre la formation et le revenu tant au niveau individuel que collectif ;
- L'éducation permet d'acquérir au sein de la société une certaine notoriété sociale aussi importante que le travail lui même ;
- L'éducation constitue un facteur majeur dans la formation du capital humain nécessaire pour l'augmentation de la productivité des facteurs et donc, pour la croissance économique.

L'Algérie a réalisé une progression remarquable dans le domaine de la scolarisation. En effet, héritant, au lendemain de l'indépendance, d'une situation catastrophique en matière d'éducation, l'Algérie a consenti d'énormes efforts visant la scolarisation de l'ensemble des enfants en âge d'aller à l'école et l'encouragement de l'alphabétisation progressive des adultes. Cet effort a été maintenu à un rythme soutenu pendant plusieurs années. Malheureusement, des signes d'essoufflement apparaissent depuis quelques années, se traduisant par des taux de déperdition scolaire, de plus en plus important et un chômage

inquiétant des sortants du système éducatif sans omettre de signaler la qualité de l'enseignement dispensé. Le tableau de la page suivante résume l'évolution du secteur éducatif durant les trente dernières années.

Tableau 2 Indicateurs d'éducation

	Tx de scolarisation en %	Dépenses d'éducation en % du PNB	Nombre d'élève par enseignant
1980	78	7.8	32
1985	82	8.5	25.6
1990	85.9	5.5	22.9
1995	88.4	5.8	22.4
1999	86.5	-	24.8
2009	97.1	-	-

Source : fait par l'auteur à partir des données de l'UNESCO

La lecture des grands indicateurs du secteur de l'éducation nationale relève au moins deux faits saillants. Le premier concerne l'évolution de la part des dépenses publiques d'éducation dans le PNB qui semble être en nette régression depuis 1980. Ce qui explique largement les difficultés auxquelles est confronté ce secteur qui se traduisent généralement par des taux d'échecs et de déperdition assez élevés et d'une qualité du produit en deçà d'un certain niveau moyen réalisé au niveau des pays membres de l'UNESCO.

Le deuxième fait concerne le taux de scolarisation qui a atteint un niveau acceptable 86.5% en 1999 mais il montre en même temps qu'il reste quand même près de 15% des enfants en âge d'aller à l'école sans instruction, ce qui est excessif après plus de 40 ans d'indépendance.

Enfin, le nombre moyen d'élève par enseignant qui, pour un pays en développement, paraît tout à fait correct, cache une réalité assez importante relative à l'existence d'un nombre très élevé d'enseignants vacataires parmi l'ensemble des enseignants évoluant à tous les niveaux d'enseignement. La présence de fortes proportions d'enseignants vacataires est toujours synonyme de précarité de l'enseignement. Il faut ajouter à cela des infrastructures insuffisantes et mal adaptées, surtout durant cette dernière décennie suite aux problèmes politiques dont souffre le pays.

A la fin de cette deuxième section il n'est pas inutile de rappeler, qu'il s'agit là d'un bref survol d'un certain nombre d'indicateurs économiques et sociaux à même de nous fournir un aperçu concis et clair sur l'évolution de la situation économique et sociale de l'Algérie durant les trois dernières décennies. Il est évident qu'il existe d'autres indicateurs aussi importants qu'on préfère traiter dans la troisième section consacrée à une analyse classique de la croissance économique.

#### IV- CAPITAL PHYSIQUE, MAIN D'ŒUVRE ET CROISSANCE ECONOMIQUE

Cette section analyse les principaux facteurs qui ont influé sur les tendances longues de la croissance en Algérie depuis les trois dernières décennies. Elles s'appuient sur des données macroéconomiques et des analyses économétriques afin d'évaluer la contribution des facteurs de production à la croissance, au moyen d'une fonction de production selon la méthode classique de la comptabilité de la croissance. Deux points seront successivement traités : Le premier sera entièrement consacré à la présentation des variables de la fonction de production. Le second fait l'objet d'une analyse économétrique global de la croissance en Algérie à travers le modèle de Solow et certain de ses variantes.

#### IV.1-Le produit intérieur brut (PIB)

L'évolution du PIB a connu durant les trois dernières décennies d'importantes fluctuations allant d'une croissance assez élevée au cours de la période (1970-1984) à une stagnation voire récession durant la période (1986-1992). Ce n'est qu'à partir de 1995 que la croissance du PIB commence à reprendre son chemin de croissance.

L'analyse de l'évolution du taux de croissance du PIB par grandes périodes est contenue dans le tableau suivant :

Tableau 3 Taux de croissance annuel moyen du PIB par périodes En %

<i>Périodes</i>	<i>1970-1979</i>	<i>1980-1984</i>	<i>1985-1989</i>	<i>1990-1994</i>	<i>1995-1999</i>	<i>2000-2009</i>
Taux de croissance annuel moyen	6.22	5.14	0.51	-0.06	3.2	3.8

Source : Calculés par l'auteur à partir des données du PIB à prix constants (1987).

La première remarque qui se dégage à la lecture de ce tableau est la non-homogénéité du rythme de croissance observé au cours de ces différentes périodes.

En effet, durant toute la décennie recouvrant les années 70 la croissance du PIB a enregistré un taux assez élevé soit (6.22%) en moyenne par année. Ceci a été le résultat d'un vaste programme d'investissement touchant pratiquement tous les secteurs d'activité. De même, la période du premier plan quinquennal a aussi connu une croissance du PIB assez intéressante soit 5.14% en moyenne. A partir de la deuxième moitié des années 80 et après l'effondrement des prix des hydrocarbures, tous les indicateurs économiques et sociaux étaient au rouge, marquant, à notre avis, la fin d'un système basé sur l'exploitation de la rente et une mauvaise allocation et gestion des ressources. En effet, durant la période du deuxième plan quinquennal (1985-1989) dont les programmes n'ont pas été

abandonnés dès 1987 faute de ressources, le produit intérieur brut a quasiment stagné enregistrant un demi-point de croissance.

Comme nous l'avons expliqué plus haut, dès 1989, l'Algérie a opté pour une nouvelle organisation de son système politique, économique et social se traduisant par l'adoption du système d'économie de marché comme mode d'organisation de l'économie nationale. Néanmoins, le passage à ce nouveau système a rencontré et rencontre toujours des résistances, ce qui s'est traduit par une régression de l'activité économique (-0.06%). A partir de 1995 et suite aux accords avec les institutions financières internationales qui lui ont permis de connaître une situation financière moins contraignante que par le passé, l'activité économique commence à retrouver son chemin de croissance. Ceci s'est traduit par un taux de croissance annuel moyen du PIB d'environ 3.2% sur toute la période 1995-2000.

Le taux de croissance durant la décennie 2000-2009 avoisine les 4% ce résultat reste malgré tout en deçà des attentes vue l'effort d'investissement consenti durant cette période. La croissance de ces dernières années n'est pas le fruit d'une politique économique bien établie, mais plutôt d'un concours de circonstances dû à la conjugaison d'un certain nombre de facteurs tels que l'augmentation des prix des hydrocarbures et des conditions climatiques très favorables. Ceci se confirme, davantage, par l'analyse de la croissance par secteur d'activité où la participation de la production industrielle qui constitue un facteur sûr de la croissance, présente des résultats très faibles.

#### IV.2 L'emploi

L'analyse de l'offre d'emploi au cours des trente dernières années montre une certaine irrégularité dans l'évolution de cette catégorie. En effet, comme le montre le tableau suivant :

Après une période de forte création d'emploi qui s'est étalée sur la période 1970-1984, il y a eu une période (1985-1994) de fléchissement dans les créations des postes de travail due essentiellement à l'arrêt des projets d'investissements à la suite du rétrécissement des sources de financement. A partir de 1995, on remarque une légère reprise dans ce domaine constituée en majeure partie par les programmes d'emploi de jeune. La fig.2 illustre de manière assez claire l'évolution de cette variable.

Selon les grands moments marquant la période 1970-2000 l'emploi a connu des situations de croissance soutenue et des périodes de stagnation comme le montre le tableau suivant :

Tableau 4 Evolutions de quelques indicateurs de l'Emploi

	1970-1973	1974-1979	1980-1984	1985-1989	1990-1999	2000-2009
Taux de croissance en %	5.6	4.2	1.97	2	3.2	6.9
Les créations d'emploi 10 <sup>3</sup>	290	841	692	380	992	4622

Sources : élaboré par les auteurs à partir des données de l'ONS

L'analyse du tableau ci-dessus montre que la période qui a connu le plus de création d'emplois est celle qui s'étale de 1970 à 1984, c'est à dire la période des plans de développement. En effet, plus de 1.7 millions d'emplois ont été créés pendant cette période soit environ 120 mille emplois en moyenne par année. En termes de croissance annuelle moyenne, la période 1970-1979 enregistre près de 4.2% contre 1.9% durant la période 1985-2000. Ceci confirme ce qui a été dit plus haut, à savoir l'importance des programmes d'investissement mis en œuvre durant la décennie 70 et la première moitié des années 80.

La période 1990-2000 peut être scindée en deux sous périodes (1990-1994) qui constituent un prolongement des années de crises de la deuxième moitié des années 80. Ceci s'est traduit par une croissance d'environ 1% seulement en moyenne par année ce qui correspond à une création annuelle d'environ 46000 emplois, ce qui est très faible, compte tenu de la structure d'âge de la population algérienne qui compte plus de 300 milles nouveaux demandeurs d'emploi chaque année.

La deuxième période est celle correspondant à la décennie (2000-2009). Cette période a connu une forte création d'emploi environ 4.6 millions de poste créés toutes forme confondues. C'est le résultat de la conjugaison de plusieurs facteurs. Le premier facteur, consiste en un vaste programme d'investissement dans les infrastructures. Le deuxième facteur, ce sont les ambitieux programmes d'emploi des jeunes qui, à notre avis, n'obéit pas à une politique intelligente d'investissement à même de constituer une source de création de la richesse. En effet, plusieurs critiques ont été faites à l'encontre du programme d'emploi de jeunes, ce qui a poussé les responsables à reconsidérer les crédits alloués à ce projet. Troisième facteur, c'est Le programme d'investissement qui vise la relance du secteur agricole. Le quatrième facteur est celui qui est destiné à prendre en charge les besoins sociaux tels que le logement et l'amélioration du niveau de vie des citoyens. Il est cependant, très tôt de porter un quelconque jugement sur la réussite de ce projet. Néanmoins un tel programme a de fortes chances de créer des emplois durables et créateurs de richesse.

### IV.3 Investissement et stock de capital

#### IV.3.1 L'investissement

Nous savons maintenant que l'économie algérienne a bénéficié d'un vaste programme d'investissement qui s'est étalé de 1967-1984 visant la mise

en place d'une base industrielle à même de servir de trame pour toute l'économie dans son chemin du développement. Pour cela, les autorités algériennes de l'époque ont opté pour une politique industrielle basée sur la stratégie des industries industrialisantes. Pour atteindre cet objectif, cinq plans de développement ont été élaborés. Le premier plan triennal 1967-1969 : son but était la mise en place des conditions nécessaires au démarrage de la planification. Le second et troisième sont des plans quadriennaux (1970-1973 et 1974-1977). Les deux années 1978 et 1979 appelées les années du près plan ont été consacrées à l'évaluation de près de 10 années de stratégie de développement. Les principales conclusions de cette évaluation montrent que les programmes d'investissement se caractérisent par un déséquilibre dans l'allocation des investissements puisque l'industrie s'accaparait de plus de 60% de l'ensemble des investissements alors que l'agriculture, les services et les secteurs socio-administratifs se sont partagé 40%. Les suggestions d'alors allaient dans le sens plus du social, faute de quoi, le pays était au bord de l'éclatement.

Ceci explique le rééquilibrage constaté dans la répartition des investissements par grands secteurs d'activité qui a prévalu durant le premier quinquennal. Par la suite et sous la pression de la rareté des ressources, la stratégie de développement arrêtée au début des années 70 a été complètement abandonnée. Le tableau suivant montre l'effort consenti en matière d'investissement durant les trois dernières décennies.

Tableau 5 Evolution du taux d'investissement En %

Périodes	1970	1975	1980	1985	1990	2000	2009
TX D'INVESTISSEMENT	24.9	38.8	41.2	37.5	27.4	22.3	27.8

Sources : Calculés par l'auteur à partir des données sur l'investissement.



Ce tableau montre l'effort d'investissement qui s'est maintenu sur pratiquement les trois décennies avec un léger fléchissement durant le début des années 90. Néanmoins, tels qu'ils sont présentés, ces chiffres ne permettent pas d'apprécier correctement la situation. Il faudrait pour cela voir la structure de ces investissements ; ce qui nous éloigne de l'objet de ce travail.

#### IV.3.2 Stock de Capital

Aucune étude spécifique n'a été menée sur l'estimation du stock de capital physique en Algérie. La base de données de Nehru et Dhareshwar qui propose des séries de stocks de capital sur 92 pays sur la période 1950-1990, est notre principal point de référence.

La méthode utilisée pour obtenir une série de capital est celle de l'inventaire permanent, qui définit le stock de capital à chaque période comme suit :

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t$$

où  $K_t$  représente le stock de capital à la période  $t$ ,  $I_t$  l'investissement en volume en  $t$  et  $\delta$  le taux de dépréciation du capital. Le stock de capital est donc compris comme l'accumulation des investissements des périodes antérieures dépréciées à chaque années à un taux constant ( $\delta$ ). Cette méthode suppose être connue le stock de capital initial et le taux de dépréciation.

En se basant sur les travaux de Nehru et Dhareshwar nous avons retenu comme stock initial celui de l'année 1988 soit (391.1 milliards de DA) proposé dans la série concernant l'Algérie. Nous avons également choisi un taux de dépréciation constant égal à 5%. Ce choix repose sur certaines études faites par le centre de développement de l'OCDE sur plusieurs pays du tiers monde dont les économies ressemblent à la notre<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir à cet effet les publications de l'OCDE « Série croissance à log terme ». OCDE.

A partir de là nous avons obtenu la série suivante mesurée en milliards de dinars constants de 1989.

Conformément au profil d'investissement, on peut distinguer deux grandes phases de l'évolution du stock de capital : forte croissance pendant toute la période des années 70 et la première moitié des années 80 (1970-1984) puis une très faible croissance voire réduction durant la période 1990-1999 avec une légère reprise durant la dernière décennie (2000-2009). En effet comme le montre le tableau 4.9

Tableau 6 Taux de croissance du stock de capital En %

Périodes	1970-84	1985-1995	2000-2009
Taux de croissance	7	0.7	3.8

Source : calculé par les auteurs

La période qui a connu le taux de croissance le plus élevé du stock de capital est celle allant de 1970 à 1984 avec un taux de croissance annuel moyen avoisinant les 7%, tandis que la période 1985-1995 est celle qui a connu le taux le plus faible avec environ 0.7% en moyenne par année. On assiste durant du période (2000-2009) à une reprise de l'évolution du stock de capital. Il faut signaler à juste titre que depuis 1997, il y a des efforts considérables en matière de formation du capital à travers des programmes d'investissement de l'appart du secteur privé.

## Chapitre 2 : Logique de fonctionnement du modèle et esquisse des blocs

### I- Logique de fonctionnement du modèle

Le modèle qu'on propose est essentiellement d'inspiration néo-classique avec des déséquilibres à court terme sur certains marchés (chômage, inflation, taux d'utilisation des capacités de production) du fait que les prix et les salaires s'ajustent trop lentement. En dépit de ces déséquilibres, on suppose que l'offre est toujours optimale du point de vue de l'entreprise étant données les prix relatifs des facteurs de production. On suppose également que les seules variables exogènes du modèle sont les prix étrangers, les revenus nets des facteurs (absence de module de dette extérieure), les transfères courants nets, le PIB potentiel et les dépenses de consommation et d'investissement de l'administration publique. A notre avis le modèle algérien doit remplir deux objectifs :

- Il apporte une aide à la construction de prévisions à court-moyen terme. L'élaboration de ces prévisions n'est pas automatique, et est même délicate. Il faut d'abord effectuer des prévisions hors modèle des variables exogènes. Il est donc nécessaire que le nombre de variables exogènes soit réduit, sinon la prévision de leurs valeurs futures représentera un tel travail et risquera d'être tellement imprécise que le modèle ne servira pas à grand-chose.
- Ce modèle sera aussi utilisé pour calculer des variantes d'environnement et de politique économique au voisinage d'une prévision centrale. Il est donc nécessaire que le modèle inclut les grandes variables de politique économique, comme de la consommation, la production, la consommation des administrations, les variables de politique monétaire et politique de change.

La cohérence théorique du modèle est simple et robuste, mais pas aussi sophistiquée que les nouveaux modèles de DSGE. Il n'y a d'optimisation intertemporelle ni de variables anticipées. Il est certainement de petite taille et très transparent.

Ce modèle inclut les principales caractéristiques de l'économie algérienne dont voici quelques unes :

- L'économie algérienne est impulsée par le secteur des hydrocarbures dont les prix sont incertains et exogènes ;
- La façon dont est utilisée la rente pétrolière ;
- La capacité de production de la demande ainsi que la façon dont elle répond à ces fluctuations (variations de la production ou des prix).

Le modèle tente de reproduire correctement le passé ce qui permettrait d'effectuer des prévisions raisonnables.

Dans ce modèle le long terme est proche d'un modèle de Solow. Il comprend les ressources énergétiques qui sont exogènes ou prédéterminées, la production de bien national, l'investissement, la consommation et les avoirs publics sur l'étranger qui résultent largement d'une volonté politique.

Le court terme du modèle comprend l'équilibre du tableau économique d'ensemble de la comptabilité nationale avec équilibres en valeur et en volume, les équations dynamiques des différentes composantes de la demande, des prix et des salaires.

La modélisation du comportement des administrations publiques est choisie de telle manière qu'elle soit aussi simple que possible. Ceci faciliterait énormément la manipulation du modèle.

La dynamique du modèle est assurée par la dynamique associée au comportement des agents et par l'accumulation du capital. En effet, la plupart des équations de comportement contiennent en plus des variables exogènes jugées pertinentes, les variables endogènes retardées comme variables explicatives. Ceci assure une certaine dynamique au modèle.

Nous rappelons que tout le travail de modélisation reste largement tributaire de la construction d'une base de donnée qui n'est guère une mince affaire. A cet effet, nous comptons énormément sur l'apport de la DGPP de ministère des finances.

## II Présentation sommaire des blocs du modèle

Le modèle préconisé est composé de quatre blocs.

### 1. Bloc demande :

Ce bloc contient les principale fonctions qui compose la demande globale : l'investissement, la consommation les importations, les exportations et aussi les dépenses publiques;

2. **Bloc emploi et production** :

Dans ce bloc sont déterminé le PIB potentiel et l'équation de l'emploi ;

3. **Bloc salaires et prix** :

Ce bloc comporte trois équations : l'équation du salaire, l'équation des prix à production et l'équation des prix à la consommation ;

4. **Bloc monétaire** :

Ce bloc touche aux aspects monétaires et financiers. Nous y avons consacré deux équations : l'équation de la demande de monnaie et l'équation du taux d'intérêt.

Nous pensons que cette architecture générale permet de décrire les grandes lignes de l'économie algérienne. En fait, nous volons que le propre de ce modèle soit dominé par un caractère pragmatique à savoir que lorsqu'il s'agit d'ajouter des spécifications nouvelles, celles-ci trouvent leurs sources dans l'observation de la réalité plutôt que dans des considérations théoriques.

II.1-Présentations des équations du modèle

II.1.1 Présentation des blocs du modèle :

Nous présentons ici les différents blocs du modèle sous forme de fonctions mathématiques décrivant les relations entre les variables dépendantes et indépendantes de toutes les équations de comportement.

**Bloc demande**

1. Equation de la consommation des ménages (cs)

$$cs = f(rd, cs(-1), rg)$$

2. " de l'accumulation brute des fonds fixes (inv)

$$inv = f(pib, rg, inv(-1))$$

3. " des exportations (x)

$$X = f(dm, x(-1), txc)$$

4. " des importations (m)

$$m = f(di, res, m(-1))$$

5. " des dépenses publiques (dp)

$$dp = f(dpib, rg, dp(-1))$$

### Bloc emploi et production :

1. Equation de l'emploi (emp)

$$emp = f(pib, wbm, emp(-1))$$

2. La fonction de production

$$pib = f(emp, k, trend)$$

### Bloc salaires et prix :

1. Equation du salaire (w)

$$wbm = f(wbm(-1), ipc, tch, prt)$$

2. " des prix à la production (ipp)

$$ipp = f(ipp(-1), ipc)$$

3. " des prix à la consommation (ipc)

$$ipc = f(ipp, wbm, ipc(-1))$$

### Bloc monétaire

1. Equation de la demande de monnaie (M2).

$$M2 = f(pib, Ti, M2(-1))$$

2. " du taux d'intérêt (Ti).

$$Ti = f(Ti(-1), inf)$$

## II.2 Maquette du modèle

Il s'agit là de l'écriture économétrique du modèle algérien de simulations et de prévisions macroéconomiques (MASPM). En effet, nous avons opté pour la forme bi-logarithmique étant donné les avantages de cette forme. A savoir, le logarithme atténue les tensions qui peuvent apparaître sur les observations et surtout les paramètres estimés expriment des élasticités. Il y a deux types d'équations : les équations de comportement et les identités comptables.

### II.2.1 Les équations de comportement

#### Bloc demande

- L'équation de la consommation

La modélisation de la consommation repose sur la théorie du revenu permanent et celle du cycle de vie telle qu'elles ont été initiées par Friedman (1957) et de Modigliani (1954). Le principe de base de cette théorie stipule que

dans leurs décisions, les ménages cherchent à optimiser l'utilité de leurs dépenses compte tenu de leurs revenus anticipés à u horizon plus ou moins lointain. Ainsi, ce cadre théorique permet d'incorporer comme déterminants de la consommation la richesse des ménages mais aussi le revenu courant. D'où la forme générale de l'équation de consommation des ménages (*csm*).

$$\text{Log}(csm)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(rd)_t + \beta_3 \text{Log}(csm)_{t-1} + \beta_4 \text{Log}(rg)_t + \beta_5 D91.94 + \varepsilon_t \quad (1)$$

- L'équation de l'accumulation brute des fonds fixes (*inv*)

L'ABFF ou investissement (*inv*) au niveau global est fonction du Produit intérieure Brute (PIB), des recettes budgétaires globales et de l'investissement de la période précédente plus une variable muette prenant en compte les deux années 2004 et 2008.

$$\text{Log}(inv)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(pib)_t + \beta_3 \text{Log}(rg)_t + \beta_4 \text{Log}(inv)_{t-1} + \beta_5 D04.09 + \varepsilon_t \quad (2)$$

- L'équation des exportations

La spécification de l'équation des exportations (*X*) fait dépendre ces dernières du **pib** réel et du niveau des exportations de la période précédente plus une variable muette (*D08*) qui prend en charge la spécificité de l'année 2008.

$$\text{Log}(X)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(pib)_t + \beta_3 \text{Log}((X)_{t-1}) + \beta_4 D08 + \varepsilon_t \quad (3)$$

- L'équation des importations

Les importations (*M*) sont une fonction linéaire du PIB, de la compétitivité internationale, des réserves de change et des importations de la période précédente. On y ajoute une variable muette qui prend en charge la spécificité de l'année 1991 où l'Algérie avait de sérieuses difficultés en matière d'importation vu que ses réserves de changes étaient à leur plus bas niveau.

$$\text{Log}(M)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(di)_t + \beta_3 \text{Log}(res)_t + \beta_4 \text{Log}(M)_{t-1} + \beta_5 D91 + \varepsilon_t \quad (4)$$

L'équation des dépenses publiques

Les dépenses publiques représentent un levier de politique économique très important vu leur importance dans la stimulation et la relance de l'économie. Nous avons fait dépendre cette variable de la croissance du pib (*dpib*), des recettes globales (*rg*) et des dépendances de la période précédente.

$$\text{Log}(dp)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(dpib)_t + \beta_3 \text{Log}(dp)_{t-1} + \beta_4 \text{Log}(rg)_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

## Bloc emploi et production

- L'équation de l'emploi

L'équation de l'emploi ou la demande de travail dépend du pib, du niveau des salaires et de l'emploi précédent.

$$\text{Log}(emp)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(pib)_t + \beta_3 \text{Log}(emp)_{t-1} + \beta_4 \text{Log}(wbm)_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

- La fonction de production potentielle

L'équation de la production est donnée par l'expression suivante :

$$\text{Log}(pib)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(k)_t + \beta_3 \text{Log}(emp)_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

## Bloc salaires et prix

Les trois équations suivantes constituent ce que l'on appelle la boucle salaires-prix. En effet, les prix déterminent les salaires et ces derniers, faisant partie des composantes des coûts de production, déterminent à leur tour les prix. C'est pour saisir cette interdépendance qu'on parle de boucle de salaires-prix.

- L'équation du salaire

Nous faisons dépendre le salaire brut moyen d'un ensemble de variables tels que : les prix à la consommation représentés par l'indice des prix à la consommation (*ipc*), le taux de chômage (*tch*), de la productivité du travail etc.

$$\text{Log}(wbm)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(wbm)_{t-1} + \beta_3 \text{Log}(ipc)_{t-1} + \beta_4 \text{Log}(tch)_t + \beta_5 \text{Log}(prt)_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

- L'équation des prix à la production

Il s'agit là de l'indice des prix à la production qu'on note (*ipp*). Cet indicateur est supposé être défini par l'équation suivante :

$$\text{Log}(ipp)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(ipp)_{t-1} + \beta_3 \text{Log}(ipc)_t + \varepsilon_t \quad (9)$$

- L'équation des prix à la consommation

L'indice des prix à la consommation est expliqué selon l'équation suivante :

$$\text{Log}(ipc)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(ipp)_t + \beta_4 \text{Log}(wbm)_{t-1} + \beta_5 \text{Log}(ipc)_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

## Bloc monétaire:

Ce bloc contient deux équations de comportement décrivant sommairement l'essentielle de la sphère monétaire. Il s'agit :



- L'équation du taux d'intérêt

L'évolution du taux d'intérêt est traditionnellement gouvernée par les taux d'inflation et le taux d'intérêt de la période précédente.

$$\text{Log}(Ti)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(Ti)_{t-1} + \beta_3 \text{Log}(inf)_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

- Equation de la demande de monnaie

La demande de monnaie dépend négativement du taux d'intérêt et positivement du niveau du revenu.

$$\text{Log}(M2)_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Log}(pib)_t + \beta_3 \text{Log}(Ti)_t + \beta_4 \text{Log}(M2)_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

## II.2.2 Les identités comptables

### Bloc demande

L'équilibre globale :  $pib = cs + inv + x - m$  (Id.1)

Les recettes globales :  $rg = rp + ro$  (Id.2)

La demande intérieure :  $di = cs + inv$  (Id.3)

### Bloc emploi et production potentielle

Stock de capital:  $k = (1 - \delta)k_{t-1} + inv_t$  (Id.4)

### Bloc salaires et prix

Taux de chômage :  $tch = \frac{ppc}{ppa}$  (Id.5)

Productivité apparente du travail :  $prt = \frac{pib}{emp}$  (Id.6)

Population active :  $ppa = emp + ppc$  (Id.7)

### Bloc monétaire

Taux d'inflation :  $inf = \left( \frac{(ipc)_t}{(ipc)_{t-1}} \right) - 1$  (Id.8)

Il s'agit là d'un modèle Macroéconométrique de petite taille qui contient 12 équations de comportement et 8 identités comptables. Il est construit dans le but d'être utilisé pour confectionner des prévisions à court-moyen terme et pour la réalisation de variantes permettant d'étudier les conséquences de chocs exogènes ou de modifications structurelles et de comportement. Il peut également être utilisé pour une relecture du passé.

## Chapitre 3 : Estimation du modèle

Le modèle proposé est élaboré dans le but d'enrichir les outils d'analyse de prévision et de simulation de l'économie algérienne. Son objectif principal est de fournir un outil de relecture voire prévision du PIB algérien et de ses composantes, de l'emploi, du chômage etc.

Ce modèle est de type keynésien et n'incorpore pas, de ce fait, les comportements optimisateurs intertemporels des agents, tel qu'on en trouve dans les modèles à anticipation rationnelles. Il est constitué de douze (12) équations de comportement et huit (08) identités. Il s'agit en fait d'un modèle macroéconométrique de petite taille et très agrégé. Sa taille et son agrégation sont dictés par le type d'information disponible ainsi que le but recherché.

### I Le cadre théorique de l'estimation du modèle

L'estimation des modèles macroéconométrique puise dans deux grandes familles de méthodes d'estimation : les méthodes à information incomplète et les méthodes à information complète. Dans la catégorie des méthodes à information incomplète on trouve : la méthode des moindres carrés indirectes (ILS), la méthode des doubles moindres carrées (2SLS), la méthode de la variable instrumentale (IV) et la méthode de maximum de vraisemblance à information incomplète (LIML). Ces méthodes sont appelées ainsi car on n'utilise pas, à la fois, toute l'information dont on dispose. L'estimation se fait équation par équation.

Les méthodes à information estiment toutes les équations ensembles. On y trouve la méthode des triples moindres carrés (3SLS), la méthode des modèles empilés (SUR), la méthode de maximum de vraisemblance à information complète (FMIL) et la méthode des moments généralisés (GMM).

Dans notre présent travail nous avons estimé le modèle proposé par plusieurs méthodes en annexes les résultats obtenus pour toutes les méthodes et dans le corps du texte on présente les résultats des doubles moindres carrées étant donnée qu'elle la méthode la plus facile et la plus utilisée dans ce type de travaux. Par ailleurs, on opté pour le logiciels (Eviews6) dans les calculs effectués bien qu'il existe d'autres logiciels aussi performants.

## II présentation du modèle théorique

Nous avons insisté sur cette présentation pour faciliter la lecture des résultats des estimations tels que reportées dans les feuilles de calculs.

### Equation de la consommation des ménages

$$l_{csm} = c(1) + c(2) * l_{csm}(-1) + c(3) * l_{rd} + c(4) * l_{rg} + c(5) * d9194$$

### Equation des investissements

$$l_{inv} = c(6) + c(7) * l_{pib} + c(8) * l_{rg} + c(9) * l_{inv}(-1) + c(10) * d0409$$

### Equation des exportations

$$l_x = c(11) + c(12) * l_x(-1) + c(13) * l_{dm} + c(14) * d08$$

### Equation des importations

$$l_m = c(15) + c(16) * l_{di} + c(17) * l_m(-1) + c(18) * l_{res} + c(19) * d91$$

### Equation des dépenses publiques

$$l_{dp} = c(20) + c(21) * l_{dpib} + c(22) * l_{dp}(-1) + c(23) * l_{rg}$$

### Equation de l'emploi

$$l_{emp} = c(24) + c(25) * l_{pib} + c(26) * l_{emp}(-1) + c(27) * l_{wbm}$$

### Equation de la production

$$l_{pib} = c(28) + c(29) * l_k + c(30) * l_{emp} + c(31) * trend$$

### Equation du salaries brute moyen

$$l_{wbm} = c(32) + c(33) * l_{wbm}(-1) + c(34) * l_{ipc}(-1) + c(35) * tch + c(36) * l_{prt}$$

### Equation de l'indice des prix à la production

$$l_{ipp} = c(37) + c(38) * l_{ipp}(-1) + c(39) * l_{ipc}$$

### Equation de l'indice des prix à la consommation

$$l_{ipc} = c(40) + c(41) * l_{ipp} + c(42) * l_{wbm}(-1) + c(43) * l_{ipc}(-1) +$$

### Equation du taux d'intérêt

$$l_{ti} = c(44) + c(45) * l_{ti}(-1) + c(46) * l_{inf}$$

### Equation de la demande de monnaie

$$l_{m2} = c(47) + c(48) * l_{pib} + c(49) * l_{ti} + c(50) * l_{m2}(-1)$$

## III Présentation des résultats

Nous avons estimé, dans une première tentative le modèle précédent par plusieurs méthodes : la méthode (SUR), (3SLS) et (2SLS) (voir les résultats en annexe 2). Ces résultats n'étaient pas concluants plusieurs paramètres n'étaient pas très significatifs d'un double point de vue statistique et économique. Les « t » de students étaient top petites par rapport aux valeurs critiques ce qui donne des probabilités de nullité des paramètres très élevés. Par contre pratiquement tous les coefficients de déterminations étaient très élevés. Ce qui laisse entendre que beaucoup de variables explicatives avaient un pouvoir

explicatives mais c'est peut être la combinaison de ces variables qui posaient problème.

Ceci nous a conduit à reconsidérer toutes les équations une par une pour voir ce qui ne va pas. Nos conclusions nous ont conduits à reconsidérer le modèle dans son ensemble que nous présentons ainsi.

### La forme finale du modèles MASPM

#### L'équation de la consommation des ménages

$$l_{csm} = c(1) + c(2) * l_{csm}(-1) + c(3) * l_{rd}$$

#### L'équation des investissements

$$l_{inv} = c(4) * d(l_{di}) + c(5) * l_{inv}(-1)$$

#### L'équation des exportations

$$l_x = c(6) * l_x(-1) + c(7) * l_{dm}$$

#### L'équation des importations

$$l_m = c(8) * l_{di} + c(9) * l_m(-1) + c(10) * l_{res}$$

#### L'équation des dépenses publiques

$$l_{dp} = c(11) * l_{dp}(-1) + c(12) * l_{csa}$$

#### L'équation de l'emploi

$$l_{emp} = c(13) * l_{pib}(-1) + c(14) * l_{emp}(-1) + c(15) * l_{wbm}$$

#### La Fonction de production

$$l_{pib} = c(16) * trend + c(17) * l_k + c(18) * l_{emp}$$

#### L'équation du salaire brute moyen

$$l_{wbm} = c(19) + c(20) * l_{wbm}(-1) + c(21) * l_{ipc} + c(22) * l_{tch}$$

#### L'équation des indices des prix à la production

$$l_{ipp} = c(23) * l_{ipp}(-1) + c(24) * l_{ipc} + c(25) * l_{pib}$$

#### L'équation des indices des prix à la consommation

$$l_{ipc} = c(26) * l_{ipp} + c(27) * l_{wbm}(-1) + c(28) * l_{ipc}(-1)$$

#### L'équation du taux d'intérêt

$$l_{ti} = c(29) * l_{ti}(-1)$$

#### L'équation de la demande de monnaie

$$l_{m22} = c(30) * l_{m22}(-1) + c(31) * l_{ti}$$

### III.1 Bloc demande

#### L'équation de la consommation des ménages

$$lcs_m = -0.032 + 0.830lcs_{m,t-1} + 0.073lrd_t$$

$$\bar{R}^2 = 0.95 \quad T = 16 \quad D.W = 2.59 \quad SE = 0.0216$$

#### L'équation des investissements

$$linv = 1.509d(ldi)_t + 0.999linv_{t-1}$$

$$\bar{R}^2 = 0.93 \quad T = 20 \quad D.W = 2.12 \quad SE = 0.080$$

#### L'équation des exportations

$$lX = 0.775lX_{t-1} + 0.105ldm_t$$

$$\bar{R}^2 = 0.94 \quad T = 20 \quad D.W = 1.26 \quad SE = 0.050$$

#### L'équation des importations

$$lM = 0.246ldi + 0.593lm_{t-1} + 0.05lres$$

$$\bar{R}^2 = 0.96 \quad T = 20 \quad D.W = 2.32 \quad SE = 0.062$$

#### L'équation des dépenses publiques

$$ldp = 0.541ldp_{t-1} + 1.113lcs_a$$

$$\bar{R}^2 = 0.41 \quad T = 20 \quad D.W = 2.72 \quad SE = 0.504$$

### III.2 Bloc emploi et production

#### L'équation de l'emploi

$$lmp = 0.804lpib_{t-1} + 0.349lmp_{t-1} + 0.07lwbm$$

$$\bar{R}^2 = 0.96 \quad T = 20 \quad D.W = 1.85 \quad SE = 0.0575$$

#### La Fonction de production

$$lpib = 0.004trend + 0.379lk_t + 2.208lmp_{t-1}$$

$$\bar{R}^2 = 0.98 \quad T = 20 \quad D.W = 1.69 \quad SE = 0.237$$

### III.3 Bloc salaires et prix

#### L'équation du salaire brute moyen

$$lwbm = 2.208 + 0.565lwbm_{t-1} + 0.300lipc_t - 0.154ltch_t$$

$$\bar{R}^2 = 0.98 \quad T = 20 \quad D.W = 1.92 \quad SE = 0.0543$$

#### L'équation des indices des prix à la production

$$lipp = -0.099lipp_{t-1} + 1.443lipc_t - 0.252lpib_t$$

$$\bar{R}^2 = 0.66 \quad T = 20 \quad D.W = 2.09 \quad SE = 0.432$$

#### L'équation des indices des prix à la consommation

$$lipc = 0.136lipp_t + 0.201lwbm_{t-1} + 0.545lipc_{t-1}$$

$$\bar{R}^2 = 0.98 \quad T = 20 \quad D.W = 2.12 \quad SE = 0.0071$$

### III.4 Bloc monétaire

#### L'équation du taux d'intérêt

$$lTi = 0.974lTi_{t-1}$$

$$\bar{R}^2 = 0.86 \quad T = 20 \quad D.W = 2.25 \quad SE = 0.198$$

#### L'équation de la demande de monnaie

$$lm22 = 1.021lm22_{t-1} - 0.0135$$

$$\bar{R}^2 = 0.97 \quad T = 19 \quad D.W = 1.39 \quad SE = 0.089$$

## Chapitre 4 : Esquisse d'une prévision à l'horizon 2015

La dernière étape de ce travail consiste à faire des prévisions des principaux agrégats de l'économie nationale. Néanmoins, comme nous l'avons signalé tout au début de ce document, la prévision n'est pas une opération facile n'est de la science exacte. Elle repose essentiellement sur des hypothèses et scénarios d'évolution des variables exogènes qui explicatives de chacun des agrégats que l'on veut prévoir.

L'autre aspect important qui sous-tend le travail de prévision est la définition de l'horizon de prévision. A ce titre nous signalons que le travail de modélisation reste largement tributaire de la disponibilité de l'information et pour des données Macroéconomiques en Algérie elles présentent régulièrement un retard de pratiquement deux années. Ce qui explique pourquoi notre base de données a été arrêtée en 2009. Il est donc normal que la prévision porte sur les années 2010-2015.

### I- les hypothèses des prévisions.

Nous avons préféré pour nos prévisions à choisi (2010-2015), reconduire la tendance des cinq dernières années. Ce scénario nous paraît le plus plausible compte tenu de l'évolution actuelle de l'économie algérienne ainsi que celui de l'environnement international.

#### Hypothèses :

- les dépenses publiques continues à jouer le rôle de locomotive de la croissance via une politique budgétaire expansionniste;
- un prix des hydrocarbures varie entre 80 et 100 \$ (en dessus du prix d'équilibre ou réel de la balance budgétaire);
- le secteur des hydrocarbures se stabilise à son niveau de production actuel.
- On suppose que la demande mondiale adressée à l'Algérie reste à son niveau actuelle c'est-à-dire qu'il n'y aura pas de grands bouleversements dans l'économie mondiale dans le moyen terme.

## II-Les résultats des prévisions

Les projections tendanciennes effectuées à partir du modèle macroéconométrique retenu, donnent les résultats contenus dans le tableau suivant :

### Prévisions des principaux agrégats sur la période 2010-2015

**Tableau 7.**

<b>Variables</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>CSM</b>	362	386	414	446	484	527
<b>Tx_CSM</b>	5,88	6,60	7,25	7,84	8,39	8,91
<b>DP</b>	4336	4780	5321	5953	6679	7505
<b>Tx_DP</b>	8,34	10,26	11,31	11,88	12,19	12,36
<b>EMP</b>	9808	10356	10917	11494	12089	12701
<b>Tx_EMP</b>	3,03	5,58	5,42	5,29	5,17	5,06
<b>INV</b>	369	412	459	511	570	635
<b>Tx_INV</b>	11,44	11,44	11,45	11,45	11,45	11,45
<b>IPC</b>	759	806	847	884	915	943
<b>Tx_IPC</b>	7,66	6,21	5,09	4,25	3,59	3,06
<b>IPP</b>	1294	1407	1496	1572	1637	1695
<b>Tx_IPP</b>	14,98	8,76	6,36	5,05	4,17	3,48
<b>M</b>	236	249	265	283	305	328
<b>Tx_M</b>	2,95	5,25	6,46	7,10	7,44	7,62
<b>PIB</b>	744	773	803	834	866	898
<b>Tx_PIB</b>	4,93	3,96	3,90	3,84	3,79	3,75
<b>TI</b>	4	4	4	4	3	3
<b>WBM</b>	32872	34234	35568	36816	37954	38975
<b>Tx_WBM</b>	4,02	4,14	3,90	3,51	3,09	2,69
<b>X</b>	133	135	138	140	142	144
<b>Tx_X</b>	1,96	1,84	1,74	1,67	1,61	1,56

Source : calculé par les auteurs.

## Conclusion

Nous avons présenté ici les résultats obtenus par application de la méthode des doubles moindres carrés (2SLS) ; pour les deux autres méthodes on les trouve en (annexes 2) et ils sont aussi performants.



A l'exception de l'équation des indices des prix à la production qui n'est pas, à notre avis, très concluante le reste des équations retrace, dans l'ensemble, l'évolution de l'économie algérienne durant les deux dernières décennies. Les équations du modèle ont été acceptées d'un double point de vue statistique et économique avec, cependant, une attention particulière accordée au sens économique des résultats.

Les critères économétriques utilisés pour évaluer les estimations sont : le coefficient de détermination ajusté ( $\bar{R}^2$ ), les « T » de students des paramètres, la somme des carrés expliquée (s.e) et la statistique du Durbin-Watson (D.W).

Le travail de prévision nous semble être assez intéressant puisqu'il permet de retrouver les grandes tendances des variables pour au moins les années dont les informations sont disponibles.

Nous n'avons pas procédé à l'analyse détaillée des résultats des prévisions et aussi construire des intervalles de confiance de ces dernières car il ne s'agit là que d'un exercice dont les résultats ne sont pas utilisés pour préparer des mesures de politiques économiques ou toutes autres décision.

## Conclusion Générale

Nous avons essayé, dans ce travail, de construire un modèle macroéconométrique simple qui puisse répondre à un certain nombre d'interrogations qui sont directement liées aux travaux de prévision et de simulation de l'économie algérienne.

Les premières remarques montrent que le travail de modélisation n'est pas un exercice facile. En effet, construire un modèle macroéconométrique exige beaucoup de compétences théorique et empirique. Pour ce qui est des aspects théorique, il faut avoir une bonne connaissance des schémas théoriques explicatifs du fonctionnement d'une économie. Ce qui représente, en soit, une tâche des plus ardues. Ensuite, il faut connaître le fonctionnement de l'économie algérienne. Et enfin disposer sinon construire une base de données qui permette de faire les estimations et les prévisions.

Nous avons été amenés à faire un arbitrage entre un certain nombre de variantes de modèles essentiellement sur la taille<sup>2</sup> du modelé. Nous avons choisi un modèle de petite taille : 12 équations de comportement et 8 identités comptables. Cette dimension reste dans la moyenne des modèles utilisés dans les économies en développement.

Les résultats, comme nous les avons signalés plus haut, sont intéressants d'un double point de vue statistique et économique. Il est évident que certaines équations n'étaient pas très satisfaisantes d'un point de vue statistique mais leur pouvoir explicatif les rendait intéressantes. Mais d'une manière générale le modèle est bon ce qui nous a encouragé à l'utiliser à des fins de prévision.

Les prévisions obtenues sont à notre sens très proches de la réalité notamment pour l'année 2010 et 2011 et nous supposons que le même constat peut être fait pour les trois autres années.

Nous signalons qu'il ne s'agit là que d'une première version de ce modèle. Reste encore à affiner certaines équations et ajouter d'autres si l'information sera disponible.

Nous voulons enfin signaler que ce type de modèles, de tradition keynésienne, ont leurs avantages et aussi leurs défauts. Parmi ces défauts c'est

---

<sup>2</sup> La taille du modèle se mesure par le nombre d'équations et d'identités comptable qui le composent.

l'instabilité des valeurs des paramètres. C'est un peu la critique de Lucas qui déboucha sur sa préférence à utiliser des variables anticipées plutôt que des variables qui donne des paramètres instables. Il y a aussi le fait de ne pas introduire le comportement optimisateur dans le comportement des agents. Cet aspect est pris en charge dans les modèles d'équilibre générale dynamique et stochastique (DSGE). Nous signalons enfin qu'en Algérie aucun modèle de ce type n'a été construit. Nous pensons qu'à l'avenir un projet PNR peut lui être consacré.

## Bibliographie

- 1 ARTUE Patrick, BOURNEY Jacque, MORIN Pierre, PACAUD Alain, PEYROUX Claude, STERDYNIAK Henri, TEYSSIER Robert : METRIC « Une modélisation de l'Economie française »; Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques ; Imprimerie Nationale.
- 2 BLANCHARD Olivier & COHEN Daniel : Macroéconomie ; PEARSON Education ; 5 ème édition ; Paris ; 2009.
- 3-BOURBONNAIS. R et TERRAZA. M: Analyse des séries temporelles en économie ; PUF ; Paris ; 1998.
- 4-BRESSON. G et PIROTTE. A: Econométrie des séries temporelles : Théorie et applications ; PUF ; Paris ; 1995.
- 5- Brillet Jean Louis: Modélisation économétrique: principes et techniques; Economica; Paris; 1994.
- 6- Darreau Philipe : Croissance et politique économique ; De Boeck Université ; 1ère édition ; 2003.
- 7- Johnston. J et Dinardo. J: Méthodes économétriques; Economica; 4ème édition; Paris; 1999.
- 8- LARDIC. S et MIGNON. V: Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières ; Economica ; Paris ; 2002.
- 9- ZAKANE Ahmed : « Dépenses publiques et croissance économique : Quel rôle pour l'Etat » ; Revue d'économie et de statistique appliquée ; 1<sup>er</sup> colloque international de l'INPS 5/6 décembre 2007 ; numéro spécial ; pp123-140.

## Thèses

- 1- BELOGBI Zakia: Adaptation du modèle macroéconométrique de Haque et alii à l'économie algérienne ; thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat d'Etat en sciences économiques ; option : économétrie ; université d'Alger ; faculté des sciences économiques et de gestion ; 2004-2005.
- 2- KASMI Djamila épouse BELKACEM : Diagnostique économique et financier des programmes de stabilisation et d'ajustement structurel de l'économie algérienne ; Thèse de doctorat en sciences économiques ; Université Lumière Lyon 2 ; Sciences économiques et de gestion ; novembre 2008

3- ZAKANE Ahmed : Dépenses Publiques Productives, Croissance à long terme et Politique Economique, Essai d'Analyse Econométrique Appliquée au cas de l'Algérie ; Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en Sciences Economiques ; Université d'Alger ; Faculté des Sciences Economiques et Sciences de Gestion ; 2002-2003.

### Données

1- ONS (2001) : Les comptes économiques de 1989 à 2000, n° 338.

- ONS, Collections Statistiques, N° 136.
- ONS, Les comptes économiques de 1963 à 2005, Données Statistiques N° 129.
- ONS, Les comptes économiques de 2001 à 2006, Données Statistiques N° 478.

# ANNEXES

# ANNEXE 1

## **Bloc demande**

### Liste des variables endogènes

*csm* : la consommation des ménages

*csa* : la consommation des administrations

*inv* : les Investissement ou Accumulation brute des fonds fixes ( $ABFF + \Delta stock$ )

*X* : Les exportations

*M* : Les importations

*dp* : les dépenses publiques

### Liste des variables exogènes

*rd* : le revenu disponible

*rg* : les recettes fiscales globales

*rp* : les recettes de la fiscalité pétrolière

*ro* : les recettes de la fiscalité ordinaire

*di* : la demande intérieure

*res* : les réserves de change

*pib* : le produit intérieur brute

*dm* : la demande mondiale (la somme des *pib* des partenaires commerciaux de l'Algérie)

*dpib* : la croissance du *pib*

*D91.94* : les variables muettes (année 1991 et 1992)

*D08* : une variable muette (2008) et *D91* : une variable muette (1991)

## **Bloc emploi et production**

### Liste des variables endogènes

*emp* : l'emploi

### Liste des variables exogènes

*wbm* : le salaire brute moyen

*k* : le stock de capital

*ppa* : la population active

*trend*

## **Bloc salaires et prix**

### **Liste des variables endogènes**

*w* : le salaire nominal moyen

*ipp* : l'indice des prix à la production

*ipc* : l'indice des prix à la consommation

### **Liste des variables exogènes**

*tch* : le taux de chômage

*ppt* : la productivité apparente du travail

*ppc* : la population en chômage

*tuc* : le taux d'utilisation des capacités de production

*pimp* : les prix aux importations

## **Bloc monétaire**

### **Liste des variables endogènes**

*M2* : la masse monétaire

*Ti* : le Taux d'intérêt

### **Liste des variables exogènes**

*inf* = l'inflation



## ANNEXE 2

### Les résultats des estimations du modèle retenu par les trois méthodes d'estimation :SUR, 3SLS et 3SLS

System: SYS03

Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression

Date: 09/13/11 Time: 01:23

Sample: 1989 2009

Included observations: 21

Total system (unbalanced) observations 236

Linear estimation after one-step weighting matrix

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.070982	0.463112	0.153271	0.8783
C(2)	0.780768	0.140110	5.572536	0.0000
C(3)	0.086340	0.026913	3.208138	0.0016
C(4)	1.699374	0.240408	7.068695	0.0000
C(5)	0.997860	0.003691	270.3817	0.0000
C(6)	0.708016	0.080971	8.744024	0.0000
C(7)	0.136298	0.037135	3.670301	0.0003
C(8)	0.322036	0.091278	3.528078	0.0005
C(9)	0.500239	0.117262	4.266003	0.0000
C(10)	0.046708	0.009107	5.128939	0.0000
C(11)	0.205356	0.136685	1.502404	0.1345
C(12)	1.910866	0.327919	5.827245	0.0000
C(13)	0.902038	0.161449	5.587126	0.0000
C(14)	0.257424	0.114453	2.249171	0.0256
C(15)	0.087712	0.025615	3.424173	0.0007
C(16)	0.002505	0.000830	3.019629	0.0029
C(17)	0.322800	0.038785	8.322695	0.0000
C(18)	0.432248	0.034796	12.42249	0.0000
C(19)	2.079133	0.336666	6.175658	0.0000
C(20)	0.586569	0.107219	5.470768	0.0000
C(21)	0.290378	0.113124	2.566898	0.0110
C(22)	-0.139413	0.032109	-4.341879	0.0000
C(23)	0.005787	0.142349	0.040650	0.9676
C(24)	1.116879	0.168562	6.625910	0.0000
C(25)	-0.041575	0.085929	-0.483830	0.6290
C(26)	0.033599	0.014142	2.375749	0.0184
C(27)	0.216613	0.022713	9.537041	0.0000
C(28)	0.631904	0.040471	15.61367	0.0000
C(29)	0.973922	0.020389	47.76762	0.0000
C(30)	1.024987	0.003794	270.1823	0.0000
C(31)	-0.016602	0.003087	-5.377579	0.0000
Determinant residual covariance		3.31E-31		

Equation:  $LCSM=C(1)+C(2)*LCSM(-1)+C(3)*LRD$   
 Observations: 16

R-squared	0.960867	Mean dependent var	5.614110
Adjusted R-squared	0.954847	S.D. dependent var	0.101590
S.E. of regression	0.021587	Sum squared resid	0.006058
Durbin-Watson stat	2.489831		

Equation:  $LINV=C(4)*D(LDI)+C(5)*LINV(-1)$   
 Observations: 20

R-squared	0.938959	Mean dependent var	5.045616
Adjusted R-squared	0.935568	S.D. dependent var	0.312875
S.E. of regression	0.079419	Sum squared resid	0.113532
Durbin-Watson stat	2.060976		

Equation:  $LX=C(6)*LX(-1)+C(7)*LDM$   
 Observations: 20

R-squared	0.941857	Mean dependent var	4.649950
Adjusted R-squared	0.938626	S.D. dependent var	0.200520
S.E. of regression	0.049676	Sum squared resid	0.044419
Durbin-Watson stat	1.228167		

Equation:  $LM=C(8)*LDI+C(9)*LM(-1)+C(10)*LRES$   
 Observations: 20

R-squared	0.959638	Mean dependent var	4.776904
Adjusted R-squared	0.954889	S.D. dependent var	0.296333
S.E. of regression	0.062939	Sum squared resid	0.067343
Durbin-Watson stat	2.017750		

Equation:  $LDP=C(11)*LDP(-1)+C(12)*LCSA$   
 Observations: 20

R-squared	0.501966	Mean dependent var	7.293709
Adjusted R-squared	0.474297	S.D. dependent var	0.659558
S.E. of regression	0.478215	Sum squared resid	4.116416
Durbin-Watson stat	2.075218		

Equation:  $LEMP=C(13)*LPIB(-1)+C(14)*LEMP(-1)+C(15)*LWBM$   
 Observations: 20

R-squared	0.963966	Mean dependent var	8.689687
Adjusted R-squared	0.959726	S.D. dependent var	0.290558
S.E. of regression	0.058310	Sum squared resid	0.057801
Durbin-Watson stat	1.614726		

Equation:  $LPIB=C(16)*TREND+C(17)*LK+C(18)*LEMP$   
 Observations: 21

R-squared	0.985049	Mean dependent var	6.238970
Adjusted R-squared	0.983387	S.D. dependent var	0.189053
S.E. of regression	0.024367	Sum squared resid	0.010688
Durbin-Watson stat	1.777681		

Equation:  $LWBM=C(19)+C(20)*LWBM(-1)+C(21)*LIPC+C(22)*LTCH$   
 Observations: 20

R-squared	0.990423	Mean dependent var	9.665692
Adjusted R-squared	0.988627	S.D. dependent var	0.514499

S.E. of regression	0.054868	Sum squared resid	0.048168
Durbin-Watson stat	1.913889		

Equation:  $LIPP=C(23)*LIPP(-1)+C(24)*LIPC+C(25)*LPIB$

Observations: 20

R-squared	0.687152	Mean dependent var	6.535972
Adjusted R-squared	0.650347	S.D. dependent var	0.745025
S.E. of regression	0.440544	Sum squared resid	3.299347
Durbin-Watson stat	2.216372		

Equation:  $LIPC= C(26)*LIPP+C(27)*LWBM(-1)+C(28)*LIPC(-1)$

Observations: 20

R-squared	0.990791	Mean dependent var	6.059572
Adjusted R-squared	0.989707	S.D. dependent var	0.528369
S.E. of regression	0.053605	Sum squared resid	0.048850
Durbin-Watson stat	0.977954		

Equation:  $LTI=C(29)*LTI(-1)$

Observations: 20

R-squared	0.861690	Mean dependent var	1.958984
Adjusted R-squared	0.861690	S.D. dependent var	0.532119
S.E. of regression	0.197895	Sum squared resid	0.744087
Durbin-Watson stat	2.258325		

Equation:  $LM22=C(30)*LM22(-1)+C(31)*TI$

Observations: 19

R-squared	0.973079	Mean dependent var	8.262617
Adjusted R-squared	0.971495	S.D. dependent var	0.533702
S.E. of regression	0.090107	Sum squared resid	0.138028
Durbin-Watson stat	1.529736		

System: SYS03  
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares  
 Date: 09/13/11 Time: 01:37  
 Sample: 1990 2009  
 Included observations: 20  
 Total system (unbalanced) observations 235  
 Linear estimation after one-step weighting matrix

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.255455	0.483693	-0.528135	0.5980
C(2)	0.875029	0.147047	5.950677	0.0000
C(3)	0.071532	0.028144	2.541639	0.0118
C(4)	1.379126	0.265049	5.203286	0.0000
C(5)	1.000074	0.003838	260.5723	0.0000
C(6)	0.742679	0.087652	8.473011	0.0000
C(7)	0.120115	0.040206	2.987464	0.0032
C(8)	0.308858	0.093346	3.308742	0.0011
C(9)	0.513391	0.120167	4.272328	0.0000
C(10)	0.048597	0.009394	5.173249	0.0000
C(11)	0.461151	0.133459	3.455378	0.0007
C(12)	1.302866	0.320162	4.069393	0.0001
C(13)	0.954049	0.151028	6.317016	0.0000
C(14)	0.247567	0.104247	2.374803	0.0185
C(15)	0.063305	0.027087	2.337074	0.0204
C(16)	0.004002	0.000846	4.732066	0.0000
C(17)	0.355886	0.035166	10.12011	0.0000
C(18)	0.400811	0.031703	12.64266	0.0000
C(19)	2.178327	0.346485	6.286935	0.0000
C(20)	0.573487	0.110134	5.207196	0.0000
C(21)	0.295768	0.115835	2.553352	0.0114
C(22)	-0.136664	0.032605	-4.191484	0.0000
C(23)	0.193500	0.133489	1.449553	0.1487
C(24)	0.927254	0.227659	4.073001	0.0001
C(25)	-0.051877	0.130199	-0.398446	0.6907
C(26)	0.164890	0.018902	8.723540	0.0000
C(27)	0.196316	0.023850	8.231368	0.0000
C(28)	0.520845	0.040832	12.75596	0.0000
C(29)	0.975065	0.020708	47.08692	0.0000
C(30)	1.024459	0.003893	263.1480	0.0000
C(31)	-0.016398	0.003200	-5.123732	0.0000

Determinant residual covariance 1.60E-31

Equation:  $LCSM=C(1)+C(2)*LCSM(-1)+C(3)*LRD$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 16

R-squared	0.958600	Mean dependent var	5.614110
Adjusted R-squared	0.952230	S.D. dependent var	0.101590
S.E. of regression	0.022204	Sum squared resid	0.006409
Durbin-Watson stat	2.586311		

Equation:  $LINV=C(4)*D(LDI)+C(5)*LINV(-1)$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.936376	Mean dependent var	5.045616
Adjusted R-squared	0.932841	S.D. dependent var	0.312875
S.E. of regression	0.081082	Sum squared resid	0.118337
Durbin-Watson stat	2.139999		

Equation:  $LX=C(6)*LX(-1)+C(7)*LDM$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.943503	Mean dependent var	4.649950
Adjusted R-squared	0.940364	S.D. dependent var	0.200520
S.E. of regression	0.048968	Sum squared resid	0.043161
Durbin-Watson stat	1.249156		

Equation:  $LM=C(8)*LDI+C(9)*LM(-1)+C(10)*LRES$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.959997	Mean dependent var	4.776904
Adjusted R-squared	0.955291	S.D. dependent var	0.296333
S.E. of regression	0.062658	Sum squared resid	0.066743
Durbin-Watson stat	2.081595		

Equation:  $LDP=C(11)*LDP(-1)+C(12)*LCSA$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.470741	Mean dependent var	7.293709
Adjusted R-squared	0.441338	S.D. dependent var	0.659558
S.E. of regression	0.492978	Sum squared resid	4.374496
Durbin-Watson stat	2.608032		

Equation:  $LEMP=C(13)*LPIB(-1)+C(14)*LEMP(-1)+C(15)*LWBM$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.964135	Mean dependent var	8.689687
Adjusted R-squared	0.959916	S.D. dependent var	0.290558
S.E. of regression	0.058173	Sum squared resid	0.057529
Durbin-Watson stat	1.628799		

Equation:  $LPIB=C(16)*TREND+C(17)*LK+C(18)*LEMP$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.985549	Mean dependent var	6.248664
Adjusted R-squared	0.983849	S.D. dependent var	0.188533
S.E. of regression	0.023960	Sum squared resid	0.009759
Durbin-Watson stat	1.771762		

Equation:  $LWBM=C(19)+C(20)*LWBM(-1)+C(21)*LIPC+C(22)*LTCH$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.990505	Mean dependent var	9.665692
Adjusted R-squared	0.988725	S.D. dependent var	0.514499
S.E. of regression	0.054632	Sum squared resid	0.047754
Durbin-Watson stat	1.910019		

Equation:  $LIPP=C(23)*LIPP(-1)+C(24)*LIPC+C(25)*LPIB$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.666331	Mean dependent var	6.535972
Adjusted R-squared	0.627076	S.D. dependent var	0.745025
S.E. of regression	0.454968	Sum squared resid	3.518929
Durbin-Watson stat	2.521911		

Equation:  $LIPC=C(26)*LIPP+C(27)*LWBM(-1)+C(28)*LIPC(-1)$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.979254	Mean dependent var	6.059572
Adjusted R-squared	0.976813	S.D. dependent var	0.528369
S.E. of regression	0.080456	Sum squared resid	0.110044
Durbin-Watson stat	2.262571		

Equation:  $LTI=C(29)*LTI(-1)$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.861683	Mean dependent var	1.958984
Adjusted R-squared	0.861683	S.D. dependent var	0.532119
S.E. of regression	0.197900	Sum squared resid	0.744126
Durbin-Watson stat	2.260808		

Equation:  $LM22=C(30)*LM22(-1)+C(31)*TI$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 19

R-squared	0.973186	Mean dependent var	8.262617
Adjusted R-squared	0.971609	S.D. dependent var	0.533702
S.E. of regression	0.089927	Sum squared resid	0.137477
Durbin-Watson stat	1.525348		

System: SYS03  
 Estimation Method: Two-Stage Least Squares  
 Date: 09/13/11 Time: 01:38  
 Sample: 1990 2009  
 Included observations: 20  
 Total system (unbalanced) observations 235

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.032205	0.653335	-0.049293	0.9607
C(2)	0.830397	0.198675	4.179674	0.0000
C(3)	0.073589	0.037702	1.951881	0.0523
C(4)	1.509324	0.384414	3.926301	0.0001
C(5)	0.999368	0.004454	224.3677	0.0000
C(6)	0.775479	0.134090	5.783276	0.0000
C(7)	0.105025	0.061499	1.707737	0.0892
C(8)	0.246031	0.113667	2.164494	0.0316
C(9)	0.592547	0.146474	4.045395	0.0001
C(10)	0.049481	0.010648	4.647111	0.0000
C(11)	0.541417	0.303378	1.784631	0.0758
C(12)	1.112786	0.723515	1.538029	0.1256
C(13)	0.804190	0.362994	2.215438	0.0278
C(14)	0.349888	0.257452	1.359043	0.1756
C(15)	0.068169	0.041048	1.660708	0.0983
C(16)	0.003922	0.001623	2.415984	0.0166
C(17)	0.379681	0.073109	5.193387	0.0000
C(18)	0.379993	0.066017	5.755994	0.0000
C(19)	2.208645	0.524453	4.211329	0.0000
C(20)	0.564619	0.171236	3.297320	0.0012
C(21)	0.300317	0.179282	1.675111	0.0954
C(22)	-0.153899	0.049652	-3.099562	0.0022
C(23)	-0.099484	0.399184	-0.249219	0.8034
C(24)	1.443163	0.661333	2.182201	0.0302
C(25)	-0.251802	0.300839	-0.837000	0.4036
C(26)	0.135724	0.064102	2.117324	0.0354
C(27)	0.200866	0.040703	4.934946	0.0000
C(28)	0.545542	0.088334	6.175865	0.0000
C(29)	0.974243	0.021383	45.56133	0.0000
C(30)	1.021427	0.004981	205.0762	0.0000
C(31)	-0.013461	0.004320	-3.115937	0.0021

Determinant residual covariance 1.43E-30

Equation:  $LCSM=C(1)+C(2)*LCSM(-1)+C(3)*LRD$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 16

R-squared	0.960628	Mean dependent var	5.614110
Adjusted R-squared	0.954571	S.D. dependent var	0.101590
S.E. of regression	0.021653	Sum squared resid	0.006095
Durbin-Watson stat	2.596788		

Equation:  $LINV=C(4)*D(LDI)+C(5)*LINV(-1)$

Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)

LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.938050	Mean dependent var	5.045616
Adjusted R-squared	0.934608	S.D. dependent var	0.312875
S.E. of regression	0.080008	Sum squared resid	0.115222
Durbin-Watson stat	2.122879		

Equation:  $LX=C(6)*LX(-1)+C(7)*LDM$

Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)

LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.944296	Mean dependent var	4.649950
Adjusted R-squared	0.941201	S.D. dependent var	0.200520
S.E. of regression	0.048623	Sum squared resid	0.042556
Durbin-Watson stat	1.259811		

Equation:  $LM=C(8)*LDI+C(9)*LM(-1)+C(10)*LRES$

Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)

LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.960601	Mean dependent var	4.776904
Adjusted R-squared	0.955966	S.D. dependent var	0.296333
S.E. of regression	0.062183	Sum squared resid	0.065735
Durbin-Watson stat	2.327053		

Equation:  $LDP=C(11)*LDP(-1)+C(12)*LCSA$

Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)

LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.445567	Mean dependent var	7.293709
Adjusted R-squared	0.414765	S.D. dependent var	0.659558
S.E. of regression	0.504566	Sum squared resid	4.582567
Durbin-Watson stat	2.727532		

Equation:  $LEMP=C(13)*LPIB(-1)+C(14)*LEMP(-1)+C(15)*LWBM$

Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)

LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.964962	Mean dependent var	8.689687
Adjusted R-squared	0.960840	S.D. dependent var	0.290558
S.E. of regression	0.057499	Sum squared resid	0.056203
Durbin-Watson stat	1.856541		

Equation:  $LPIB=C(16)*TREND+C(17)*LK+C(18)*LEMP$

Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)

LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.985873	Mean dependent var	6.248664
Adjusted R-squared	0.984211	S.D. dependent var	0.188533
S.E. of regression	0.023690	Sum squared resid	0.009541
Durbin-Watson stat	1.696421		



Equation:  $LWBM=C(19)+C(20)*LWBM(-1)+C(21)*LIPC+C(22)*LTCH$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.990626	Mean dependent var	9.665692
Adjusted R-squared	0.988868	S.D. dependent var	0.514499
S.E. of regression	0.054283	Sum squared resid	0.047146
Durbin-Watson stat	1.920292		

Equation:  $LIPP=C(23)*LIPP(-1)+C(24)*LIPC+C(25)*LPIB$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.699556	Mean dependent var	6.535972
Adjusted R-squared	0.664210	S.D. dependent var	0.745025
S.E. of regression	0.431723	Sum squared resid	3.168535
Durbin-Watson stat	2.090314		

Equation:  $LIPC=C(26)*LIPP+C(27)*LWBM(-1)+C(28)*LIPC(-1)$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.983744	Mean dependent var	6.059572
Adjusted R-squared	0.981831	S.D. dependent var	0.528369
S.E. of regression	0.071220	Sum squared resid	0.086228
Durbin-Watson stat	2.126119		

Equation:  $LTI=C(29)*LTI(-1)$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 20

R-squared	0.861693	Mean dependent var	1.958984
Adjusted R-squared	0.861693	S.D. dependent var	0.532119
S.E. of regression	0.197894	Sum squared resid	0.744076
Durbin-Watson stat	2.259091		

Equation:  $LM22=C(30)*LM22(-1)+C(31)*TI$   
 Instruments: LCS LRD(-1) LK(-1) LDM(-1) LDI(-1) LCSA(-1) LPPA LEMP(-1)  
 LTCH LRO LRG C

Observations: 19

R-squared	0.973236	Mean dependent var	8.262617
Adjusted R-squared	0.971662	S.D. dependent var	0.533702
S.E. of regression	0.089844	Sum squared resid	0.137222
Durbin-Watson stat	1.393039		