



**HAL**  
open science

# Analyse économétrique de l'impact des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques

Jacques Fontanel

► **To cite this version:**

Jacques Fontanel. Analyse économétrique de l'impact des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques : les exemples de la France et du Maroc. Université des Sciences Sociales de Grenoble, 1981. hal-03448735

**HAL Id: hal-03448735**

**<https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-03448735>**

Submitted on 25 Nov 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse économétrique de l'impact des dépenses militaires sur les variables  
macroéconomiques.  
Les exemples de la France et du Maroc

Jacques Fontanel

Université des Sciences Sociales de Grenoble,  
Grenoble, 1981

Résumé : L'analyse macroéconomique de l'impact des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques est souvent délicate à mettre en œuvre, du fait des définitions et des estimations différentes fournies par les instituts spécialisés. En outre, le contenu de ces dépenses entre dépenses opérationnelles, investissement ou recherche-développement n'est pas toujours connu, ce qui réduit le champ d'analyse potentiel. Les études engagées sur les économies de la France et du Maroc permettent de mettre en évidence les effets plutôt négatifs à moyen terme des dépenses militaires sur la consommation des ménages, le produit intérieur brut et les tensions inflationnistes. Plusieurs analyses complémentaires soulignent le niveau de développement différent des deux pays.

Abstract: Macroeconomic analysis of the impact of military spending on macroeconomic variables is often difficult to implement, due to the different definitions and estimates provided by specialized institutes. In addition, the content of these expenditures between operational, investment or research and development expenditures is not always known, which reduces the potential scope of analysis. Studies of the French and Moroccan economies highlight the rather negative medium-term effects of military spending on household consumption, gross domestic product and inflationary pressures. Several complementary analyses highlight the different levels of development of the two countries.

Développement économique, PIB, inflation, dépenses militaires, agrégats économiques

Economic development, GDP, inflation, military expenditures, macroeconomic aggregates, Morocco, France.

Notre étude quantitative se propose de mettre en évidence les relations qui existent entre les dépenses militaires et le développement économique de la France et du Maroc. Elle s'inspire des nouvelles méthodes d'analyse quantitative des relations économiques et des procédures générales de la validation des modèles. Si ce type d'étude et de recherche se développe dans de nombreuses branches de la science économique, il ne semble pratiquement jamais employé pour l'analyse des relations entre la croissance économique et les efforts militaires nationaux. Pourtant, il est raisonnable de penser que les dépenses militaires exercent positivement ou négativement une influence non négligeable sur les principaux agrégats des économies nationales. Plusieurs raisons peuvent expliquer la faiblesse des études qualitatives et quantitatives entreprises sur ce thème :

- Les économistes ont cessé de considérer les conflits armés comme des phénomènes à causalité économique. Sans préjuger d'une telle réponse, le rejet de l'analyse des dépenses militaires dans la sphère économique nous semble pour le moins regrettable.

- Les informations statistiques disponibles en matière militaire ont une triple insuffisance : conceptualisation changeante du secteur militaire (Annexe n° 3), données quantitatives falsifiées par les secrets de défense militaire, difficulté de mise en évidence des prix et des coûts des matériels de défense.

Les efforts récents de l'Organisation des Nations Unies pour développer les recherches sur le couple croissance économique-dépenses militaires, efforts soulignés par plusieurs publications, n'ont pas encore trouvé un écho très favorable chez les économistes, qui ont généralement limités leurs études à de simples réflexions déductives.

Notre étude se propose de fonder les réflexions théoriques sur une base empirique claire : l'analyse économétrique et les procédures de simulation.

La méthode que nous utilisons dans cette recherche est étroitement liée à la philosophie générale des procédures de validation des théories et des modèles. L'Annexe n° 1 présente les grands courants méthodologiques disponibles dans l'analyse économique et elle explicite indirectement le courant dans lequel se rattache notre étude.

Pour notre part, nous essayons de retenir une méthode "heuristique" de validation ; au lieu de nous intéresser à la validation d'une théorie existante sur la base d'une analyse rationaliste, à partir de quelques fragments de théorie existants, nous nous efforçons de mettre en évidence les relations empiriques satisfaisantes susceptibles d'une explication théorique cohérente. Nous cherchons moins à valider une théorie, qu'à en tester plusieurs, susceptibles d'être validées. Notre démarche est alors fondamentalement itérative et quantitativiste. Cela ne veut pas dire par ailleurs que seule cette démarche est souhaitable, mais nous pensons que les résultats obtenus constituent une matière première de grande qualité pour suggérer des théories économiques cohérentes et applicables.

Les scientifiques, à la suite de Karl Popper, considèrent qu'au mieux nous pouvons obtenir une confirmation d'une théorie ou un rejet d'une "loi". Tant qu'une analyse est cohérente et qu'elle n'est pas démentie par les faits, rien ne permet de la rejeter, même l'absence d'une explication convaincante sur le fond. Nous allons chercher à déterminer ces théories, nous essaierons d'en faire le tri, et les informations obtenues nous conduirons à développer des réflexions théoriques, qui ne pourront être infirmées aux plans des faits et de la cohérence du raisonnement .

Nous allons rechercher empiriquement les régularités statistiques les plus significatives reliant plusieurs variables macroéconomiques intéressantes, faisant référence plus ou moins directement au couple

dépenses militaires-développement économique. Ces régularités statistiques les plus significatives faciliteront notre intuition concernant les liens entre les efforts militaires et la croissance économique. Cependant, à la base de toutes ces régularités statistiques recherchées, existe un certain nombre d'hypothèses portant sur des théories économiques déjà exprimées. Ainsi la thèse de Baran et Sweezy concernant le lien positif entre production nationale brute et dépenses militaires est-elle vérifiée en France et au Maroc ? L'accroissement des dépenses militaires est-il plutôt lié à l'accroissement de la population ? Les dépenses militaires croissantes favorisent-elles l'inflation ? Une réduction des dépenses militaires conduit-elle inéluctablement au développement du chômage ? La faiblesse des dépenses militaires d'un pays (par rapport aux autres pays) favorise-t-elle ou non la croissance de certains secteurs de l'économie ? Une diminution des activités nationales des industries d'armement exerce-t-elle un effet favorable ou défavorable sur la balance des paiements ?

Nos études économétriques tentent de donner une réponse à ces questions (et à bien d'autres). Quelles sont les limites de la méthode ? Elles sont de trois ordres au moins :

- soit la relation n'explique qu'une liaison circonstancielle fruit du hasard,
- soit les informations utilisées ne sont pas correctes ou sont insuffisamment précises,
- soit enfin des phénomènes de multicollinéarité existent (phénomène statistique fréquent dans l'analyse macroéconomique qui supprime une bonne part de l'intérêt de la mise en évidence d'une relation entre deux ou plusieurs variables).

La première limite peut être dépassée à deux niveaux.

- D'une part, au moment de la recherche statistique, l'économiste ne procède pas à la légère ou au hasard ; s'il pense qu'une relation peut ou doit exister entre deux ou plusieurs variables, ou s'il veut apporter la preuve contraire, il réalise une étude statistique

de régression ; l'ajustement empirique réalisé est dépendant, au départ d'une hypothèse que l'on veut tester.

- D'autre part, les résultats obtenus doivent être explicités et ils doivent revêtir un caractère théorique affirmé. Si la liaison testée ne peut être logiquement interprétée, la relation mise en évidence n'a alors aucune portée théorique et pratique. C'est pourquoi il nous paraît fondamental, a priori, de présenter avec précision les hypothèses testées et si les signes obtenus ne correspondent pas à l'hypothèse faite, il faut alors s'interroger longuement sur les raisons de cet "écart". Il est alors tout-à-fait pertinent de refuser l'application d'une théorie sur une régularité statistique n'offrant guère de cohérence ou de logique interne.

La seconde limite n'est de la responsabilité de l'économiste que si lui-même commet une erreur d'interprétation dans les chiffres qu'il confectionne à partir d'informations diverses. La qualité des informations statistiques doit l'inciter à la prudence, surtout si les résultats obtenus donnent une caution aux théories présentées par les fournisseurs de statistiques ; par contre, les résultats inverses peuvent conduire à de nouvelles réflexions économiques, la charge de la preuve appartenant à ceux qui contestent les résultats. Même avec des informations médiocres (Annexe N° 3), l'économiste se doit d'essayer de tester ses intuitions sur le terrain du traitement des statistiques. Il ne doit certes pas se désintéresser de la qualité des informations primaires, ni de la conceptualisation des agrégats, il peut faire oeuvre utile en montrant les insuffisances des informations disponibles, en suggérant de nouvelles mesures, en demandant que des écarts-types soient établis à chaque information fournie. Mais il ne peut pas lui être reproché à la fois de négliger les faits et d'utiliser les seules informations statistiques disponibles.

La troisième limite porte sur la multicollinéarité, dont le traitement empirique est sommairement présenté dans l'Annexe N° 2. Or,

la multicollinéarité est un phénomène fréquent dans l'analyse macroéconomique. Pourtant, à partir du moment où la relation peut être expliquée correctement par la théorie, l'analyse statistique permet une simple confirmation, même si les coefficients obtenus ne sont pas particulièrement significatifs.

Notre analyse économétrique se propose donc de mettre en relation les informations statistiques de plusieurs variables significatives du couple dépenses militaires - développement économique. Si par exemple, nous ne trouvons aucune relation significative entre les dépenses militaires et la croissance économique, nous pourrions dire que, compte tenu des informations disponibles et compte tenu de la relation testée, il n'existe pas de liens évidents entre ces deux variables et toutes les hypothèses émises, dans le cas de la France, ne sont pas étayées par notre analyse empirique.

Nous essaierons d'échapper aux erreurs traditionnelles faites en la matière. Les résultats doivent être traités avec prudence, ils ne sont que des supports à l'intuition et des instruments nécessaires, mais sans doute insuffisants, de validation. Les phénomènes économiques et sociaux sont si complexes qu'ils cachent à la connaissance de l'homme, les relations fondamentales. Il n'existe pas de preuves absolues de l'exactitude d'une loi économique, mais il est possible d'obtenir de meilleures liaisons quantitatives des agrégats économiques et une efficacité accrue de la prévision et de la préparation des décisions économiques. La découverte des relations empiriques n'implique pas l'exactitude de la relation mais l'absence d'une telle relation conduit inéluctablement au rejet de l'hypothèse. L'Annexe n° 1 dévoile la philosophie générale sous-jacente à cette méthode.

Nous ferons le test de nombreuses relations économiques, en tenant compte du temps. En effet, non seulement il faut tester la relation entre les dépenses militaires d'une année et le produit national de la même année, mais il faut montrer aussi s'il n'existe pas un décalage de temps

---

entre une augmentation des dépenses militaires au temps  $t$  et une augmentation de ce produit national au temps  $t+1$ . Ces études sont relativement complexes, mais nous essaierons de mettre en évidence un certain nombre de "time-lags" significatifs.

L'analyse simultanée de deux pays à niveaux de développement différents et à productions internes militaires opposées nous paraît intéressante à plusieurs titres :

- d'une part parce que si pour la France les dépenses militaires débouchent sur une production militaire excédentaire par rapport à ses besoins, il n'en va pas de même pour le Maroc. Si la production militaire de la France peut conduire à une amélioration de la balance des paiements (avec tous les effets positifs que cela comporte), l'achat par le Maroc de ces armes exerce des effets contraires dont il paraît très intéressant d'étudier les tenants et les aboutissants.

- d'autre part, il n'est pas certain que les dépenses militaires exercent une influence comparable sur les prix ou sur la croissance de deux pays à niveau de développement différents ; à la suite de Baran-Sweezy, de nombreux économistes pensent que les dépenses militaires permettent aux pays capitalistes de résorber le surplus. Les dépenses militaires constituent alors un instrument de régulation des économies nationales. Pour les pays en voie de développement, si les dépenses militaires sont incapables<sup>de</sup> résorber un surplus existant, elles peuvent susciter une réduction du chômage, qui, conjoncturellement, entraîne des effets positifs sur les variables macroéconomiques fondamentales, quand bien même d'autres dépenses auraient sans doute engendré des résultats structurels meilleurs à terme. L'analyse économétrique se prête mal à l'étude en termes de coûts d'opportunité, encore que la mise en évidence des multiplicateurs affectés à chaque variable explicative peut apporter une information intéressante de l'impact des différentes dépenses publiques sur les variables macroéconomiques fondamentales d'un pays.

---

- enfin, les influences des dépenses militaires respectivement sur l'emploi, le revenu disponible, l'élargissement du secteur public,... peuvent être mises en évidence .

L'objectif de notre étude comparative étant défini, il nous paraît intéressant d'une part de définir la notion de dépenses militaires et d'autre part de présenter le mode opératoire de notre étude.

## I - LE CONCEPT DE DEPENSES MILITAIRES

Il est très difficile de dégager les concepts opératoires permettant de mesurer l'effort d'armement de deux pays, d'autant que nous serons limités par l'existence des statistiques disponibles. L'annexe n° 4, qui montre les informations quantitatives disponibles, met en évidence les difficultés de l'entreprise. En effet, selon les définitions données par l'USACDA, le SIPRI ou les Rapports Parlementaires, la notion d'exportation des armes diffère considérablement. Il en va de même du concept de dépenses militaires. Quels sont alors les concepts les plus satisfaisants au niveau théorique ? Quels sont les agrégats représentant les dépenses militaires que nous retiendrons dans notre analyse ?

### a) Analyse conceptuelle

La notion de secteur militaire est très ambiguë, car son contenu diffère selon les circonstances de conflits ou de paix et de la période envisagée. En temps de guerre, le secteur militaire investit l'ensemble de la société, car l'économie toute entière est au service du conflit, chaque personne devient un soldat, un serviteur des tactiques militaires ou un fournisseur des biens économiques nécessaires à la lutte armée. En temps de paix, les dépenses militaires ont un champ d'action plus réduit ; elles dépendent des tensions internationales.

De même, à court terme, les politologues retiennent les forces militaires existantes, mais à long terme, toute la production et le patrimoine nationaux participent à la puissance de l'Etat et peuvent être

réaffectés au secteur militaire.

Il convient donc de distinguer d'une part les dépenses militaires stricto sensu et le potentiel militaire qui englobe la puissance économique de l'Etat. Le concept de potentiel militaire fait alors référence aussi bien à la force militaire proprement dite qu'à la puissance économique, matérialisée par une base technique et scientifique suffisamment souple et ingénieuse pour être en mesure de développer rapidement des systèmes d'armes perfectionnés, par une infrastructure adaptée à la défense nationale et par la recherche d'une autarcie en matière de produits essentiels. Ces impératifs n'interviennent pourtant jamais dans la définition des dépenses militaires.

Le premier problème, difficile à traiter, n'est pourtant pas le plus délicat à résoudre, car plusieurs indicateurs sont éventuellement susceptibles d'être utilisés.

Il faut en effet mettre aussi en évidence les substituts de l'action militaire :

- Les forces paramilitaires contrôlent les frontières nationales, assurent la défense intérieure ou pallient les insuffisances volontaires ou involontaires de la sécurité nationale (douanes, police, milices...). L'ONU propose de retenir le critère de formation militaire ou de niveau des armements. A notre sens, les forces paramilitaires doivent être comptabilisées complètement dans les dépenses militaires, car leur rôle fondamental est le maintien de l'ordre social défini par l'Etat. Elles combattent tous les conflits qui naissent des oppositions, que celles-ci soient intérieures ou extérieures au pays.

- La défense civile peut seconder ou remplacer la défense anti-aérienne des zones urbaines, elle permet la construction d'abris anti-aériens, elle facilite l'organisation de l'évacuation, elle pallie parfois les carences du secteur spécifiquement militaire en détruisant dans le cadre d'une guérilla, les forces ennemies. Les Etats comptabilisent très rarement ce type de dépenses militaires, qui

---

pourtant a fait ses preuves dans de nombreux pays. Il nous semble utile de faire une estimation approximative du coût de formation et d'équipement nécessaire à la défense civile.

- Le stockage de produits stratégiques autres que les armements constitue aussi un acte de défense dont le coût peut être très élevé. Il nous paraît difficile de retenir ces dépenses dans les dépenses militaires, mais elles devraient être comptabilisées dans un concept plus large, celui de potentiel militaire.

- Les "usines d'armement mises en cocon" représentent un stock de capacité de production militaire utilisable à tout moment. Leur entretien doit être comptabilisé dans les dépenses militaires et leur valeur globale doit être incluse dans le calcul du potentiel militaire exprimé en dépenses monétaires.

- L'aide militaire constitue généralement une dépense militaire particulière, puisque l'on espère que le pays débiteur apportera son aide en cas de conflit. L'aide militaire renforce toujours le pays donateur.

Ces différents substituts montrent l'insuffisance d'une analyse des dépenses militaires négligeant les potentialités militaires d'un Etat. Certains pays disposent d'une structure de production favorisant un réarmement dans des délais très brefs.

Les activités du secteur militaire "stricto sensu" comprennent :

- L'emploi du personnel,
- l'achat de matériels
- les dépenses d'opérations et entretien,
- la construction d'installations militaires,
- la recherche-développement.

Quelques problèmes spécifiques peuvent alors apparaître : faut-il calculer les pensions militaires ? Est-il possible de comptabiliser les travaux faits par le secteur militaire au service du secteur privé ? Les réponses à ces questions sont relativement peu importantes, à condition

que tous les pays acceptent la même comptabilisation.

Deux éléments d'incertitude supplémentaires doivent être levés :

- Afin de réduire l'impact d'une pression trop importante des dépenses militaires sur l'opinion publique, les informations données par les Etats sont volontairement en-deçà des dépenses réelles ; de nombreuses recherches sont inscrites dans les comptes civils alors que leurs seules applications se situent dans le domaine militaire.

- Les "effets d'annonce" jouent fortement en matière militaire. Il en résulte la nécessité pour les gouvernants d'une utilisation prudente d'une telle information.

L'ONU a mis en évidence les différentes conceptualisations du SIPRI, de l'OTAN et de l'USA Department of Defense(1) et elle a développé un projet de comptabilisation internationale reposant sur trois principes :

- 1) il ne faut demander que les informations que les Etats peuvent réellement présenter à des fins statistiques ; certains pays ne disposent pas des informations nécessaires et d'autres pays ne désirent pas dévoiler certains renseignements militaires.

- 2) Les renseignements demandés ne doivent pas entrer dans le détail même si la structure générale des dépenses militaires doit être correctement définie.

- 3) Les informations fournies doivent être vérifiables. Sur ce point, les divergences subsistent, mais il paraît vain, dans le cadre du désarmement, d'exiger une réduction des dépenses militaires des autres pays, sans permettre un contrôle de l'action de chaque pays en la matière.

Pour notre part, il nous semble intéressant de distinguer quatre concepts agrégés :

- Les dépenses militaires retiennent l'emploi du personnel (à son coût réel et non à son coût apparent), l'achat des matériels, les dépenses d'opérations et d'entretien, la construction d'installations militaires et la recherche-développement directement produite par le

secteur militaire.

- La production de défense nationale, qui comprend les dépenses militaires, les forces paramilitaires (à leur coût effectif), la défense civile, les usines d'armement mises en cocon, l'aide militaire et le stockage de produits stratégiques directement adapté à l'effort militaire.

- Le potentiel militaire national, qui comprend la production de défense nationale, l'augmentation de la production militaire possible en cas de conflit dans un délai limité (sans doute, en cas de guerre nucléaire, inférieur au mois), les possibilités concrètes de mobilisation, le patrimoine militaire (matériel et formation). Bien sûr, ce dernier concept paraît difficile à mesurer, mais il nous semble que la détermination d'un bon taux d'actualisation est susceptible de donner une estimation correcte du patrimoine militaire. Ainsi, les dépenses militaires des vingt dernières années tant au niveau du matériel, qu'au niveau de la formation, pourraient servir de base à la détermination de ce calcul, en ajoutant une estimation des possibilités structurelles de reconversion rapide de certaines industries.

- Le potentiel de défense nationale total, qui comprend le potentiel militaire national, les dépenses en matière d'éducation et de santé de la population (niveau technologique et état physiologique des citoyens) des vingt dernières années (avec taux d'actualisation afférent), le patrimoine national (déterminé par le produit national des trente dernières années) civil.

Ces différents concepts nous paraissent particulièrement utiles à calculer, car ils prennent en compte différentes notions d'effort militaire. Les dépenses militaires montrent l'effort annuel d'un Etat, la production de défense nationale met en évidence l'ensemble des coûts annuels suscités par la volonté de sécurité du pays, le potentiel militaire national indique la puissance potentielle du secteur militaire, le potentiel de défense nationale totale constitue un indicateur de la puissance de l'Etat.

b) Analyse empirique

Très concrètement, les économistes sont un peu désarmés devant l'insuffisance des informations disponibles. D'abord, la recherche de ces informations se heurte à de multiples difficultés ; si les budgets votés de Défense Nationale peuvent être aisément retrouvés dans certains pays, par contre l'information sur les dépenses effectives implique une recherche plus poussée ; mais surtout, de nombreuses informations contradictoires coexistent sous une même appellation, ce qui ne manque pas de rendre l'analyse délicate ; il est alors possible de déterminer derrière les concepts les informations effectivement données, mais concrètement, il est rare que de telles "précisions" soient apportées. Pour la France, par exemple, les chiffres les plus divergents sont donnés pour exprimer les exportations militaires (Voir Annexe n° 4). Entre les chiffres donnés par l'USACDA et les Rapports parlementaires, un rapport d'un tiers est trouvé, ce qui montre la difficulté d'utilisation de ces chiffres. L'économiste est souvent obligé de reprendre les concepts forgés par les statisticiens, mais il a généralement une grande part de responsabilité en ne s'adonnant pas suffisamment à la dure discipline de la conceptualisation.

D'autre part, les pays en voie de développement ne disposent pas d'un appareil statistique satisfaisant. Il est alors extrêmement difficile de connaître les dépenses militaires annuelles, d'autant que les mécanismes du budget public qui prévalent dans les démocraties occidentales ne jouent plus. Il est très difficile de connaître le budget militaire du Maroc par exemple, soit parce qu'il est assez mal connu par les services d'information, soit parce qu'il entre dans le "secret militaire". Il faut alors limiter les recherches aux informations données par les Organismes Internationaux.

Enfin, comme première analyse, il est toujours possible de n'utiliser que les informations disponibles, mais assez rapidement l'économiste doit obtenir des informations plus significatives, soit en collaborant avec les statisticiens officiels, soit en procédant à des recoupements.

Pour notre étude, nous utiliserons les informations disponibles, dont la source est indiquée à chaque définition des variables étudiées. Nous sommes conscients de l'insuffisance de cette démarche, mais elle nous paraît, à l'heure actuelle, la seule plausible, compte tenu des difficultés considérables auxquelles se trouvent confrontées les recherches économétriques actuelles. Nous n'avons d'ailleurs par besoin d'une grande précision, mais plutôt d'un ordre de grandeur. Même si les concepts actuels ne peuvent satisfaire les économistes scrupuleux, étant les seuls disponibles, ils doivent servir de support à la réflexion, mais il faut souligner la "réduction" de l'analyse à laquelle ils conduisent.

## II - LE MODE OPERATOIRE

Notre étude implique trois grandes étapes : la conceptualisation et la mise en évidence des liaisons, l'informatisation du modèle et l'étude des résultats(2). Ces étapes n'ont pas la même importance et il nous paraît plus simple de retenir le mode opératoire suivant :

### 1) Première étape: mise en évidence des relations

Dans un premier temps, il faut définir correctement le problème. Trois objectifs nous sont directement ou indirectement assignés : soit la réponse à une question (comment expliquer la conduite d'un système économique ?); soit le test d'une hypothèse (une politique de plein emploi conduit-elle à l'inflation ?) ; soit encore l'estimation d'un effet (si le gouvernement modifie sa politique militaire, quelle sera l'influence de ce changement sur l'activité économique ?). A des titres divers, nous utiliserons ces trois possibilités. L'économiste doit alors définir correctement les variables et paramètres qu'il souhaite tester, déterminer les mesures d'efficacité et sélectionner les approximations souhaitables.

Dans un second temps, le recueil des données constitue une démarche essentielle, qui conduit à la mise en évidence d'hypothèses de travail, à des modifications des tests envisageables ou à une reformulation du

problème. Il convient de s'interroger sur la qualité des informations; dans notre étude, nous avons utilisé les informations les plus connues, n'étant pas en mesure de juger leur qualité d'estimation du phénomène représenté. Pour la France, nous avons employé les informations données par l'INSEE, pour le Maroc, nous avons travaillé avec les informations données par l'ONU. Nous avons présenté un certain nombre de critiques du concept de dépenses militaires, nous pourrions en faire de même concernant les variables macroéconomiques fondamentales mises en relation avec le secteur militaire.

Dans un troisième temps, il faut élaborer des hypothèses crédibles. Les dépenses militaires exercent-elles une action positive ou négative sur la croissance économique de la France et du Maroc ? Ont-elles une influence plus grande sur le développement de l'industrie ou sur l'essor des communications ? Si les dépenses militaires jouent le rôle d'absorption du surplus, d'autres dépenses publiques peuvent-elles exercer un rôle plus efficace ? Grâce à l'utilisation combinée des techniques de régression et de l'ordinateur, il est alors possible de tester les différentes hypothèses, en fonction des critères de validité qui ont été définis dans l'Annexe n° 1. L'analyse statistique nous enseigne alors les plages de validité de l'hypothèse (Annexe n° 2).

Dans un quatrième temps, nous comparons les résultats obtenus pour un pays développé et pour un pays en voie de développement, pour un pays exportateur d'armes et pour un pays importateur. Cette analyse doit mettre en évidence les liens qui existent entre les variables macroéconomiques fondamentales et les dépenses militaires en fonction du niveau de développement.

## 2) Deuxième étape : mise en évidence des interrelations

En fonction des résultats obtenus précédemment, il faut retenir les meilleures équations, les meilleures relations théoriques et statistiques, afin de construire un modèle de simulation, capable de mettre en évidence

---

les interdépendances dynamiques entre les différentes variables. Il est possible par exemple qu'une variable économique exogène engendre une augmentation nominale de la production intérieure brute, mais que son action sur les prix soit telle, qu'au total, son action en monnaie constante soit négative sur la croissance du pays à terme (3).

Plusieurs questions doivent alors recevoir une réponse :

- Combien de variables faut-il inclure dans le modèle ?
- Comment choisir les variables endogènes et exogènes ?
- Le modèle est-il récursif (la méthode des moindres carrés simples s'applique) ou est-il à équations simultanées (nécessité d'utilisation de la méthode des doubles moindres carrés, par exemple) ?

Il faut ensuite évaluer le modèle au niveau théorique et donc vérifier la logique du système formalisé, juger la plausibilité des hypothèses et la nature déterministe ou stochastique du modèle, analyser la structure de résolution du système.

Cette étude réalisée, il est alors possible de procéder au calcul informatique (4). Lorsque toutes les procédures ont été correctement développées, le chemin est ouvert à l'expérimentation théorique.

Notre objectif reste fondamentalement de mesurer l'impact des variables représentatives du secteur militaire sur les variables macroéconomiques représentatives des économies nationales du Maroc et de la France. Nous considérerons ces économies exclusivement sous l'angle de leurs relations avec les dépenses militaires, ce qui est évidemment insuffisant dans l'absolu. Par exemple, le test d'une équation reliant le produit national brut et les dépenses militaires de la période n'indique pas que dans la réalité seules les dépenses militaires influencent la croissance. Nous testons seulement l'hypothèse selon laquelle il existe une liaison entre ces deux variables, si d'une part les dépenses militaires sont

MODE OPERATOIRE DE NOTRE RECHERCHE

Recherches théoriques  
existantes



Recueil information



Relations économiques  
à mettre en évidence



Acceptation ou  
refus



Signification  
des relations

obtenues



Peuvent-elles  
être correctement  
explicitées ?

→ non →

Rejet  
de  
l'hypothèse

oui



Hypothèses  
théoriques



Modèle



Analyse des  
interdépendances



Comparaison entre  
les deux pays

une variable exogène gouvernementale et si, d'autre part, elles constituent la résultante de toutes les interactions qui agissent sur la production intérieure brute. En fait, équation par équation, nous étudions la liaison entre ces deux variables dans le cas peu probable dans lequel l'une d'entre elles se présente comme la seule variable explicative de l'autre. Si la relation économétrique produit des tests satisfaisants et si le modèle est cohérent, la théorie ainsi développée ne peut pas être invalidée, même si ce type d'analyse accuse l'influence de la variable explicative. Notre méthode offre d'une part une présentation pédagogique des tenants et aboutissants des variations d'une variable explicative (les dépenses militaires) et d'autre part une réflexion théorique fondée sur une étude économétrique. Il est peu probable que les informations obtenues soient très satisfaisantes au niveau de la prévision et qu'elles puissent servir à préparer une politique économique complexe. Par contre, elles apportent une connaissance nouvelle sur les liens qui unissent les deux variables sur lesquelles est centrée l'analyse de la régression.

Notre étude se présente comme une recherche théorique de l'impact des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques fondamentales d'un pays développé et d'un pays en voie de développement ; elle utilise pour ce faire la puissance des méthodes de l'expérimentation théorique.

Les principes étant définis, il nous faut développer les résultats obtenus sur ordinateur. Nous ne pourrions pas présenter toutes les régressions testées, car leur nombre dépasse le millier ; nous étudierons les résultats les plus significatifs au niveau théorique. Les variables retenues, ainsi que leurs valeurs historiques, sont présentées dans l'Annexe n° 4. Notons que les séries auraient pu être plus longues, mais du fait des modifications de base ou de procédures de calcul différentes, il nous a paru essentiel de conserver, en priorité, l'homogénéité des données.

Nous ferons l'étude de l'impact des dépenses militaires successivement sur les variables macroéconomiques fondamentales du Maroc et sur celles de la France. En conclusion, nous montrerons les divergences et les convergences des effets des dépenses militaires sur une économie développée exportatrice d'armes et sur une économie sous-développée importatrice d'armes.

- I - Impact des dépenses militaires sur l'économie marocaine,
- II - Impact des dépenses militaires sur l'économie française,
- III - En guise de conclusion, comparaisons des effets des dépenses militaires sur les économies françaises et marocaines(5).

=====

NOTES DE L'INTRODUCTION

=====

(1) ONU : "Réduction des budgets militaires : mesure et publication internationales des dépenses militaires". 1977. ONU : "Réduction de 10 pour 100 des budgets militaires...". Rapport du Secrétaire Général.1975.

(2) FONTANEL J: "Les techniques de simulation informatique dans l'analyse macroéconomique". Thèse Nanterre. 1974. "Simulation macroéconomique appliquée" Université Sciences Sociales Grenoble. Diffusion PUG.1977.

(3) FONTANEL J : "L'Anti-Publicité". Université des Sciences Sociales de Grenoble. Diffusion PUG.1976.

(4) FONTANEL J : "Le couple informatique- recherche économique : un bilan provisoire". Revue Economie Politique. (A paraître).

(5) Les listings sont disponibles au SPIDO , Université des Sciences Sociales de Grenoble, Domaine Universitaire de Saint Martin d'Hères - 38 - GRENOBLE FRANCE.

Tous les calculs informatiques ont été réalisés grâce à l'aide efficace du SPIDO. Je remercie Daniel MASSON pour son programme, Gilles DAGAND pour le travail supplémentaire que ma présence lui a indirectement imposé, à Danielle HERMITTAN pour l'entrée des données et surtout à Hicham HAJJAR pour son extraordinaire dévouement et sa grande compétence.

Partie I

L'IMPACT DES DEPENSES MILITAIRES SUR L'ECONOMIE

MAROCAINE

=====

Nous présenterons cet impact dans trois chapitres solidement interdépendants :

- 1 - Les résultats bruts des régressions,
- 2 - Les interprétations des régressions,
- 3 - Les modèles et leur interprétation.

Chapitre n° 1 - LES RESULTATS BRUTS DES REGRESSIONS

Nous appellerons F, SH, DW, D, SE, respectivement le test F, le test des suites homogènes, le test de Durbin-Watson, le coefficient de détermination multiple, et l'écart-type résiduel. Les chiffres inscrits sous les coefficients calculés par les régressions désignent les résultats du test de Student (1). Si nous retenons un niveau de confiance de 0,05, il est intéressant de noter les chiffres approximatifs de validité des tests statistiques. Pour le test F, toute valeur supérieure à 10 est significative, mais nous consulterons la table de validité du test F pour toute valeur inférieure à 10. Les valeurs critiques du test de Student sont  $t = 2,13$  (confiance 0,05) et  $t = 1,75$  (confiance 0,1).

Pour DW, les valeurs dépendent du nombre de variables explicatives (k) :

Pour k = 1, DW inf = 0,95 et DW sup = 1,23  
Pour k = 2, DW inf = 0,83 et DW sup = 1,4  
Pour k = 3, DW inf = 0,71 et DW sup = 1,62  
Pour k = 4, DW inf = 0,59 et DW sup = 1,84

Nous ne consulterons SH et D que dans les cas litigieux et SE permet de choisir entre deux équations également satisfaisantes au niveau statistique.

---

(1) Cf Annexe n° 2.

Tableau n° 1

Régressions sur l'économie du Maroc

(1)	PIB = 5,69.DMRM-1 + 0,26.PIB-1 + 3,5.CG + 1,485 (1,48) (1,57) (3,3)
(2)	PIB = 8,89.DMRM + 26,59.DMRM-1 + Cte (1,03) (2,79)
(3)	PIB = 1,46.DMRM + 0,715.PIB-1 + 11,31.DMRM-1 + Cte (0,37) (7,2) (2,37)
(4)	PIB = 5,99.DMRM-1 + 4,76.CG + 2,4 (1,47) (6)
(5)	PIB = 6,1.CG-1 + 0,24.PIB-1 - 0,35 (0,95) (0,24)
(6)	PIB = 1,88 CG-1 + 0,383.PIB-1 + 13,46.DMRM-1 + Cte (0,36) (0,5) (3,14)
(7)	PIB = 21.DMRMUS + 0,1.PIB-1 + 1 (1,3) (0,12)
(8)	PIB = -1,62.PIB-1 + 21,3.DMRMUS + 10,81.CG + 3,79 (0,53) (1,25) (0,6)
(9)	PIB = 2,64.CG + 8,15.DMRMUS-1 + 8,42.DMRMUS + 0,36 (0,46) (0,62) (0,37)
(10)	PIB = 1,74.CG-1 + 4,59.CG + 1,67 (1,42) (4,95)
(11)	PIB = 8,02.CG - 1,12 DMRM - 1,17.FBCF + 0,57 (9,3) (0,5) (4,1)
(12)	PIB = 4,57.CG + 0,275.PIB-1 + 1,33 (5,3) (1,57)
(13)	PIB = 5,9.CG + 2,29 (33)
(14)	DMRM = 0,526.DMRM-1 + 0,019.PIB - 0,062 (1,35) (1,57)
(15)	DMRM = 0,705.DMRM-1 + 0,0163.PIB-1 - 0,069 (2,55) (1,49)
(16)	M = 5,53.DMRM-1 + 0,935.M1- 1,573 (2,9) (4,24)
(17)	M = 0,7.M-1 + 4,8.DMRM-1 + 0,028.PG-1 - 3,14 (2,15) (2,3) (0,9)
(18)	M = 1,17.M-1 + 2,87 .DMRM-1 - 1,42 (4,7) (1,5)
(19)	M = 0,935.M-1 + 5,2.DMRM-1 - 0,192.CHANGE - 0,5 (4,1) (1,8) (0,15)
(20)	M = 1,77.DMRM-1 + 0,91.PG - 6,06 (0,4) (2,6)
(21)	M = 0,8.M-1 - 1,34.DMRM-1 + 0,066.PG - 4,93 (4,47) (0,47) (2,89)

Tableau n° 2

## Régressions sur le Maroc

(22) PIND	= 1,99.DMCM + 0,904.PIND-1 + 0,442
	(0,86) (5,25)
(23) PIND	= 1,35.DMCM + 0,81.PIND-1 + 2,036.DMCM-1 + 0,775
	(0,55) (3,82) (0,84)
(24) PIND	= 0,77.PIND-1 + 1,3.DMCM-1 + 3,4.DL + 0,778
	(3,4) (0,44) (0,67)
(25) IND	= 1,665.CMCM-1 + 0,147.PIND + 0,0996
	(3,41) (4,4)
(26) AGRI	= -1,9.DMCM-1 - 0,98.DMCM + 0,41.PIND + 0,25
	(1,32) (0,7) (3,6)
(27) AGRI	= 0,54.IND + 0,85.DMCM + 1,56
	(0,87) (0,36)
(28) X	= 0,1.PG - 0,205.X-1 - 5,93
	(7,6) (1,2)
(29) X	= 0,046.X-1 + 13,6.DMRM - 0,06.PC + 3,58
	(0,25) (5,38) (1,55)
(30) X	= 11,02.DMRM - 0,012.PIB - 0,75
	(2,73) (0,09)
(31) X	= 11,05.DMRM + 0,14.PIB - 0,083.PC + 4,76
	(3,1) (0,98) (1,86)
(32) X	= 3,86.DMRM - 3,37.CHANGE + 18,4
	(1,17) (1,63)
(33) X	= 0,28.X-1 + 7,03.DMRM - 0,52
	(1,2) (3,7)
(34) FBCF	= -0,0037.PIB-1 + 1,78.FBCF-1 - 1,06
	(0,02) (1,59)
(35) FBCF	= -0,3.PIB-1 + 3,98.CG-1 - 1,64
	(0,5) (1)
(36) FBCF	= -3,125.DMRM + 0,117.PIB - 2,29
	(1,1) (3,35)
(37) FBCF	= -0,163.DMRM + 1,79.FBCF-1 - 1,07
	(0,08) (3,56)
(38) FBCF	= 1,4.FBCF-1 + 1,81.DMRM-1 - 1,14
	(2,83) (0,8)
(39) CP	= 0,955.CP-1 + 3,5.DMRM - 0,26
	(4,95) (1,28)
(40) CP	= 0,82.CP-1 + 0,665.DMRM + 5,52.DMRM-1 + 0,206
	(4,15) (0,22) (1,67)
(41) DL	= 0,04.CG + 0,39.DMRM + 0,18
	(1,49) (3,27)

Tableau n° 3

## Régressions sur le Maroc

(42) DMM	= -0,04.DMRMUS - 0,05.CG - 0,225.CHANGE + 1,26
	(0,2) (0,55) (2,9)
(43) DMM	= 0,22.CHANGE - 0,17.DMRMUS + 1,21
	(3,2) (1,7)
(44) DMM	= 0,025.DMRM - 0,0042.PIB + 0,5
	(1,96) (0,75)
(45) DMM	= -0,00114.CHANGE + 0,02588.DMRM + 0,5
	(0,7) (1,75)
(46) RESIM	= 0,0092. CONV + 0,15.DMRM - 0,69
	(1,28) (5,43)
(47) RESIM	= 0,00545.CHANGE + 0,089.DMRM
	(0,5) (0,9)
(48) RESIM	= -1,8.M - 1,13.PG + 10,06
	(3,34) (1,32)
(49) TE	= 1,27.CHANGE + 10,35.CG + 71,63
	(0,071) (1,7)
(50) TE	= -33,3.CHANGE + 25,63.CG - 121,1.DMRM + 260,91
	(1,6) (3,1) (2,4)
(51) TE	= 38.DMRMUS - 72,1.DMM + 72,5
	(1,6) (0,55)
(52) CG	= 1,1.DMRM + 0,982.CG-1 - 0,253
	(1,5) (4,7)
(53) CG	= 0,16.DMRM + 0,75.CG-1 + 2,02.DMRM-1 - 0,17
	(0,19) (3,35) (1,94)
(54) CG	= 0,764.CG-1 + 2,14.DMRM-1 - 0,18
	(3,75) (2,68)
(55) W	= 0,433.W-1 + 1,61.DMRM-1 - 0,0634
	(1,94) (3,93)
(56) CHANGE	= -0,004.PG - 1,09.DMRM + 5,83
	(1,49) (3,46)
(57) CHANGE	= -0,019.PG + 0,007.PG-1 + 6,13
	(4,58) (1,4)
(58) CHANGE	= 0,42.DMM - 1,65.DMRMUS + 6,14
	(0,32) (5,9)

Tableau n° 4

Régressions sur l'économie du Maroc

=====

(59)	PG	=	85,23.DMRM-1	+	0,27.PG-1	-	31,9.CHANGE	-	32,53.DMRM	+	213
			(3,4)		(1,91)		(2,96)		(1,66)		
(60)	PG	=	54,62.DMRM-1	+	0,289.PG-1	-	27,01.CHANGE	+	Qte		
			(3)		(1,92)		(2,42)				
(61)	PG	=	-14,2.CHANGE	+	96,3.DMRM-1	+	131				
			(1,1)		(4,15)						
(62)	PG	=	85.DMRM-1	+	0,406.PG-1	-	147,22.CHO-1	+	30,8		
			(4,4)		(2,3)		(0,36)				
(63)	PG	=	-35,86.DMRM	-	39,56.CHANGE-1	+	102,2.DMRM-1	+	271,12		
			(1,65)		(3,55)		(3,94)				
(64)	PG	=	49,87.DMRM-1	-	17,4.CHANGE	+	0,45.PG-1	+	122,4		
			(2,1)		(1,72)		(2,8)				
(65)	PG	=	0,48.PG-1	-	48,15.CHANGE-1	+	292,62				
			(2,6)		(4,3)						
(67)	PG	=	0,44.PG-1	-	39,44.CHANGE	+	16,93.DMRM	+	246,3		
			(2,4)		(2,7)		(0,9)				

Tableau n° 5

Résultats complémentaires

=====

(68)	PIB	=	10,3.DMRM-1	+	1,68.FBCF-1	+	2,48.CG	+	2,67
			(2,3)		(1,75)		(1,6)		
(69)	FBCF	=	0,45.FBCF-1	+	5,05.CG	-	0,64.PIB	+	0,09
			(1,1)		(6,5)		(5,2)		
(69 bis)	CP	=	0,48.CP-1	+	0,12.DMRM-1	+	2,27.CG	+	1,21
			(3,2)		(0,05)		(3,6)		
(69 ter)	X	=	0,81.DMRM	+	0,67.PG	-	0,94.CHANGE	+	1,07
			(0,35)		(4,2)		(0,65)		

Tableau n° 6

Régressions statistiquement satisfaisantes

MAROC

=====

(70)	PIB	= 16,79.DMRM-1 + 3,06.FBCF-1 + 3,02	
		(7,2) (6,1)	
		DW = 2,84	
		SH = 10	
		D = 0,99	
		F = 616	
		SE = 0,626	
(71)	PIB	= 8,42.DMRM + 0,822.PIB-1 - 0,028	
		(2,06) (4,48)	
		DW = 2,69	
		SH = 10	
		D = 0,975	
		F = 246	
		SE = 0,984	
(72)	PIB	= 13,88.DMRM-1 + 0,66.PIB-1 + 0,46	
		(3,49) (4,19)	
		DW = 2,41	
		SH = 9	
		D = 0,96	
		F = 368	
		SE = 1,22	
(73)	PIB	= 7,64.CG - 1,077.FBCF + 0,73	
		(21) (5)	
		DW = 1,74	
		SH = 8	
		D = 0,996	
		F = 1587	
		SE = 0,39	
(74)	PIB	= 17,75.DMRM + 1,235.FBCF + 4,85	
		(6,32) (3,35)	
		DW = 1,79	
		SH = 6	
		D = 0,96	
		F = 176	
		SE = 1,16	
(75)	CP	= 0,84.CP-1 + 5,93.DMRM-1 + 0,115	
		(5,13) (2,24)	
		DW = 1,73	
		SH = 9	
		SE = 0,54	
		D = 0,98	
		F = 337	

Tableau n° 7

Régressions statistiquement satisfaisantes

MAROC

=====

(76)	DMRM	= 0,76.DMRUS - 0,072	
			F = 81,4 DW = 1,88 SH = 6 SE = 0,058 D = 0,92
(77)	M	= 0,935.M-1 + 5,53.DMRM-1 - 1,57 (4,24) (2,91)	
			F = 124 DW = 1,47 SH = 5 D = 0,945 SE = 0,608
(78)	M	= 0,783.M-1 + 0,0563.PG - 4,48 (4,65) (4,82)	
			F = 218 DW = 1,33 SH = 5 D = 0,96 SE = 0,46
(79)	X	= 6,054.DMRM-1 - 3,17.CHANGE-1+ 16,76 (3,64) (2,99)	
			F = 160 DW = 2,785 SH = 10 D = 0,96 SE = 0,44
(80)	X	= 0,114.PG - 0,036.PG-1 - 4,48 (8,2) (2,1)	
			F = 168 DW = 1,68 SH = 8 D = 0,96 SE = 0,43
(81)	CHANGE	= -0,01364.PG + 6,271	
			F = 87 DW = 1,3 SH = 6 SE = 0,132 D = 0,87

Tableau n° 8

## Régressions statistiquement satisfaisantes

MAROC

=====

(82)	PG	= 82.DMRM-1 + 0,42.PG-1 + 26,98 (4,9) (2,53)	DW = 1,43 F = 150 D = 0,96 SE = 5,08 SH = 6
(83)	PG	= 69,63.DMRM-1 - 34,78.CHANGE-1 + 244,5 (3,1) (3,86)	DW = 1,35 F = 173 D = 0,96 SE = 4,75 SH = 6
(84)	PG	= 35,85.DMRM + 6,09.M + 61,23 (2,14) (4,32)	DW = 1,29 F = 104 D = 0,94 SE = 6,05
(85)	PG	= 70,46.DMRM-1 + 3,91.M + 57,02 (3,4) (2,58)	DW = 1,14 F = 152 D = 0,96 SE = 5,05 SH = 6
(86)	IND	= 1,665.DMCM-1 + 0,147.PIND + 0,0996 (3,41) (4,4)	DW = 1,35 F = 210 D = 0,97 SE = 0,102 SH = 6
(87)	IND	= 1,35.DMCM + 0,166.PIND + 0,0075 (2,49) (4,36)	DW = 1,49 F = 160 D = 0,96 SE = 0,116 SH = 5

Tableau n° 9

## Régressions statistiquement satisfaisantes

MAROC

=====

(88)	IND	= 1,37.DMCM-1 + 0,943.DMCM + 0,105.PIND + 0,225							
		(3,05)	(2,15)	(2,97)					
					DW = 1,24				
					D = 0,98				
					F = 184				
					SE = 0,09				
					SH = 5				
(89)	TE	= 89,16.CG - 220,3.DMRMUS + 46,72							
		(3,77)	(3,3)						
					DW = 1,88				
					D = 0,76				
					F = 11				
					SE = 6,9				
					SH = 4				
(90)	TE	= 32,04.CG - 178,75.DL + 108,04							
		(4,6)	(3,3)						
					DW = 2,2				
					D = 0,72				
					F = 19,3				
					SE = 7,38				
					SH = 9				
(91)	DL	= -0,00179.TE + 0,0828.CG + 0,273.DMRM + 0,314							
		(2,46)	(2,9)	(2,43)					
					DW = 1,72				
					D = 0,97				
					F = 144				
					SE = 0,024				
					SH = 7				
(92)	DL	= -0,00255.TE + 0,149.CG + 0,3648							
		(3,3)	(14,1)						
					DW = 2,17				
					D = 0,96				
					F = 155				
					SE = 0,028				
					SH = 9				
(93)	FBCF	= 5,187.CG - 0,513.PIB - 2,56.DMRM - 0,34							
		(7,7)	(4,03)	(1,98)					
					DW = 2,04				
					D = 0,98				
					F = 180				
					SE = 0,27				
					SH = 9				
(94)	FBCF	= 5,32.CG - 0,628.PIB - 0,011							
		(5,01)	(7,15)						
					DW = 1,69				
					D = 0,97				
					F = 215				
					SE = 0,3				

Tableau n° 9 bis

Résultats complémentaires Maroc

=====

<p>(95) <math>CG = 0,764.CG-1 + 2,137.DMRM-1 - 0,18</math>  <math>(3,76) \quad (2,68)</math></p>	<p>DW = 1,39            SH = 7            F = 277            SE = 0,156            D = 0,96</p>
<p>(96) <math>PIB = 8,2.CG - 1,18.FBCF - 2,09.DMRM-1 + 0,54</math>  <math>(8,8) \quad (4,3) \quad (0,65)</math></p>	
<p>(97) <math>PG = 0,289.PG-1 - 27,01.CHANGE-1 + 54,62.DMRM-1 + 184,5</math>  <math>(1,92) \quad (2,42) \quad (3)</math></p>	<p>DW = 1,89            SH = 8            F = 142            SE = 4,3            D = 0,97</p>
<p>(98) <math>CP = 0,48.CP-1 + 2,29.CG - 1,21</math>  <math>(3,3) \quad (5)</math></p>	<p>DW = 1,59            SH = 6            F = 744            SE = 0,364            D = 0,998</p>
<p>(99) <math>CP = 0,48.CP-1 + 0,12.DMRM-1 + 2,27.CG + 1,21</math>  <math>(3,1) \quad (0,15) \quad (3,6)</math></p>	

## Chapitre n° 2 - LES INTERPRETATIONS

Nous avons procédé à plus de 250 régressions sur la seule économie marocaine. Nous avons retenu celles qui nous paraissaient les plus significatives aux doubles plans statistiques et théoriques. Par rapport aux informations sur l'économie marocaine fournies dans l'Annexe n° 4, plusieurs variables n'ont pas été incluses dans l'analyse présentée dans ce rapport, essentiellement parce que nous avons cherché à mettre en évidence les phénomènes fondamentaux du couple croissance-dépenses militaires. C'est ainsi que le revenu national disponible, les réserves internationales en millions de dollars, les indices d'activité, l'indice des prix à la consommation (limité à la seule ville de Casablanca), les activités de construction ou du commerce, la population, le nombre de personnes déclarées au chômage (variable très peu significative) ne font l'objet d'aucune analyse particulière dans cette étude.

Nous avons successivement retenu l'analyse de l'impact direct des dépenses militaires sur :

- le produit intérieur brut
- la formation brute de capital fixe,
- la consommation privée,
- la consommation publique,
- les importations et exportations,
- le taux de change et les termes de l'échange,
- l'indice des prix de gros,
- les importations et exportations d'armes, l'indice des salaires et les réserves de devises.

Nous avons ajouté une recherche sommaire des déterminants économiques des dépenses militaires.

---

## Produit intérieur brut et dépenses militaires

Nous privilégierons les rapports entre les dépenses militaires et le produit intérieur brut du Maroc. Plusieurs équations ont été testées et plusieurs d'entre elles sont statistiquement significatives au niveau de confiance 0,05. Il faut rappeler que le phénomène de multicollinéarité joue très fortement dans l'analyse macroéconomique et que, de ce fait, il est difficile de mettre en évidence les variables explicatives les plus significatives. Notre procédure en termes de "pas" permet de comprendre l'apport explicatif de chaque variable testée, par rapport aux autres variables explicatives.

Nous avons retenu les variables explicatives suivantes : DMRM, DMRM-1, FBCF, FBCF-1, PIB-1 et CG.

Ces six variables sont elles-mêmes en relations assez étroites, et les tableaux statistiques montrent l'existence de relations entre DMRM et DMRM-1, FBCF et FBCF-1, PIB-1 et DMRM, FBCF et CG, etc... Il est alors nécessaire de mettre en évidence la ou les régressions les plus satisfaisantes au niveau statistique, ou plus exactement celles qui expliquent le mieux le produit intérieur brut.

Dans un premier temps, il faut remarquer que CG est toujours considérée comme une variable explicative statistiquement satisfaisante, sauf lorsque les régressions se réalisent sur 9 informations et non sur les 15 généralement utilisées. On peut penser légitimement que la consommation publique participe réellement à l'explication du PIB.

Les équations 72 et 71 montrent le rôle important que joue PIB-1 dans l'explication de PIB (phénomènes d'inertie, effets cumulatifs ou d'habitudes). Cette variable semble toutefois moins explicative que CG, l'équation 12 montrant clairement ce phénomène. Certes PIB-1 indique l'infrastructure existante du Maroc et les potentialités à court terme de la croissance économique, mais les phénomènes extérieurs et la volonté des gouvernants semblent exercer une influence plus déterminante. Le produit intérieur brut du Maroc est plus sensible à la spéculation internationale ou à l'action de l'Etat qu'à

des phénomènes cumulatifs, comme c'est le cas dans les pays développés. Cette analyse n'est pas étonnante dans un pays en voie de développement.

La formation brute de capital fixe constitue une variable explicative particulièrement intéressante, souvent statistiquement significative. Les équations 11, 73 et 74 étayent notre proposition. Notons, dans l'équation 70, un décalage d'une année entre la formation brute de capital fixe et son action sur la PIB. L'équation N° 73 semble la plus satisfaisante statistiquement (F, D, SE). Il semble bien que l'effort d'investissement et les dépenses publiques constituent les deux variables explicatives fondamentales de la PIB.

L'introduction des dépenses militaires dans cette équation n'est pas toujours significative. On peut toutefois constater que les dépenses militaires de la période précédente ont des tests statistiques plus corrects que les dépenses militaires de la période courante (Equations 2, 3, 6). En outre, la notion de dépenses militaires définie par le Département d'Etat des Etats-Unis conduit à un agrégat peu explicatif des problèmes de croissance du Maroc (Equations 7,8,9). Notons surtout que l'introduction des dépenses militaires courantes dans l'équation  $PIB = f(CG, FBCF)$  conduit à un très faible apport d'information sur PIB et que DMRM n'obtient qu'un test t très faible. En outre, le signe de DMRM devient négatif. En fait, DMRM joue un faible rôle sur la croissance économique du Maroc. En tant que dépense publique, elle(1) a un rôle positif, mais ce rôle devient négatif si on fait intervenir les autres dépenses publiques. Il est alors possible de dire qu'en l'absence de toute autre action, des dépenses militaires accrues peuvent conduire à une faible augmentation de la production intérieure brute, mais l'action publique serait mieux fondée, au niveau strictement économique, en s'exerçant sur d'autres dépenses publiques (enseignement, santé, etc...). Voilà à notre sens, l'explication la plus satisfaisante de l'existence simultanée des équations 70, 71, 72, 74 et des équations 11 et 73.

---

(1) Chaque fois que nous utiliserons la notation mathématique pour désigner une variable macroéconomique quelconque nous emploierons le féminin de "variable". Ainsi DMRM indique "la variable dépenses militaires du Maroc".

Notons, à propos de l'équation 73, que notre programme nous indique pour l'introduction de DMRM et FBCF-1 des tests  $t$  successivement égaux à 0,5 et à 1,2. Par contre, pour l'équation 70, l'introduction de CG-1 et de CG conduisent à des tests  $t$  égaux successivement à 0,5 et 1,7.

Pour être plus précis, ajoutons que CG et FBCF sont étroitement reliées (équations 93 et 94) et que DMRM-1 explique en partie la valeur de CG en supposant cette variable partiellement endogène.

Par contre, la production intérieure brute en dirhams constants rejette (équations 22, 23, 24) les dépenses militaires en dirhams constants comme variable explicative. On peut alors conclure à l'absence d'impact direct des dépenses militaires sur la croissance. Cela ne veut d'ailleurs pas dire que les dépenses militaires n'influencent pas la croissance économique du pays, cela veut dire que cette variable ne peut pas être considérée comme un facteur positif ou négatif déterminant de l'évolution globale du produit intérieur brut.

En résumé, nous indiquerons que la croissance économique du Maroc :

- dépend fondamentalement de la consommation publique et de la formation brute de capital fixe ;
- est influencée plus ou moins indirectement par les dépenses militaires de la période précédente, qui exercent par ailleurs un rôle non négligeable sur la détermination de la consommation publique ;
- est relativement peu influencée par le produit intérieur brut de la période précédente, ce qui constitue une information intéressante de la faiblesse des processus cumulatifs propres aux pays développés dans l'économie marocaine et sa dépendance à l'égard de la consommation publique et de la formation brute de capital fixe, en partie financée par les ressources extérieures et par les centres de décision extérieurs.

Si on introduit l'étude du secteur agricole et du secteur industriel, on peut constater que le secteur industriel est influencé assez fortement par les dépenses militaires, avec sans doute un décalage de temps. Il n'en va pas de même du secteur agricole qui ne semble reconnaître que la production

intérieure brute aux valeurs d'acquisition en dirhams constants comme variable explicative (équations 26 et 27).

#### Les dépenses militaires

Les dépenses militaires du Maroc définies par le SIPRI sont liées aux dépenses militaires définies par l'USACDA. Cette relation n'est pas étonnante, mais elle mérite d'être signalée, car sa qualité permet d'étendre à DMRUS les résultats obtenus par DMRM (équation 76).

La détermination des dépenses militaires du Maroc semble répondre à des contraintes en grande partie extra-économiques. En effet, les relations 14 et 15 mettent en évidence la faible signification statistique de PIB et de PIB-1, et si DMRM-1 dans l'équation 15 semble correcte comme variable explicative, elle ne l'est pas dans l'équation 14. Il semble bien que les dépenses militaires du Maroc soit dépendante des dépenses militaires de la période précédente (effet habitude, développement des produits militaires), mais d'autres variables non incluses dans notre analyse réduisent quelque peu ce rôle. Il conviendrait alors de mener une étude pluridisciplinaire sur ce thème, mais il apparaît clairement que les phénomènes économiques jouent un rôle très réduit dans la détermination des dépenses militaires du Maroc.

#### Formation brute de capital fixe

Les équations n° 93 et 94 désignent CG et PIB comme variables explicatives de FBCF, la première équation ajoutant DMRM. Les équations 37 et 38 définissent aussi FBCF-1 comme variable explicative, ce que réfute par ailleurs l'équation 34. Notons enfin que DMRM n'est significative ni dans l'équation 36, ni dans l'équation 37.

Dans un premier temps, il nous semble utile de retenir CG et PIB comme variables explicatives fondamentales, CG-1 et PIB-1 étant réfutées dans les équations 34 et 35.

DMRM semble devenir une variable explicative, à partir du moment où, en tant que dépense publique importante, elle peut affirmer son rôle spécifique ; on peut alors constater que son influence devient négative sur FBCF, ce qui avait déjà été partiellement pris en compte dans les équations 37 et 36.

L'équation n° 93 nous paraît devoir être retenue, dans le cadre d'une analyse cherchant à mettre en évidence les tenants et aboutissants économiques des dépenses militaires.

La formation brute de capital fixe est fonction :

- positive des dépenses publiques ; la première hypothèse établie sur PIB est en partie confirmée par cette équation.

- négative du produit national brut ; cette hypothèse semble paradoxale. Plus le produit national brut de la période courante est élevé et moins les investissements sont favorisés. La théorie indique généralement une relation inverse. On peut toutefois trouver l'explication de ce phénomène dans la mise en évidence d'une économie marocaine partiellement extravertie. La croissance du PIB est souvent due au développement des exportations, qui exercent par ailleurs un effet négatif sur FBCF (spéculation sur les matières premières, réduction des investissements pour provoquer des pénuries susceptibles d'accroître les profits des firmes multinationales, effet pervers du calcul du PIB). Notons aussi que le produit intérieur brut est aussi fonction de CG, dont le rôle est partiellement représenté dans le premier terme de l'équation n° 93. Les autres composantes du produit national exercent donc une influence fortement négative sur la formation brute de capital fixe, comme si les composantes du PIB étaient substituables.

- négative des dépenses militaires. Ces dépenses se font au détriment de la

formation de capital fixe.

Nous avons entrepris quelques études complémentaires, destinées à mettre en évidence le rôle de l'extérieur sur l'investissement de l'économie marocaine.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

$$(M.1) \quad FBCF = 2,1.CG - 0,24.X - 1,69$$

(5,2)      (1,3)

$$(M.2) \quad FBCF = 3,73.CG - 0,27.PIB-1 - 0,4.X - 0,9$$

(1,96)      (4,1)      (2,2)

$$(M.3) \quad FBCF = 1,53.CG - 6,05.DMRM-1 + 0,482.M - 0,643$$

(3,3)      (3,4)      (4,3)

$$(M.5) \quad FBCF = 0,7.CG - 0,52.X + 0,3.DMRM-1 + 0,75.M - 0,52$$

(2,8)      (6,5)      (0,3)      (11,3)

$$(M.6) \quad FBCF = 0,75.CG - 0,5.X + 0,74.M - 0,53$$

(5,4)      (10)      (14)

Les résultats obtenus confirment d'une part les résultats précédents (relation positive entre FBCF et CG, relations négatives entre FBCF et DMRM-1 et PIB-1). Ils apportent par contre deux nouvelles informations : la formation brute de capital fixe est étroitement dépendante des importations et des exportations. L'équation M.6 (dont les autres tests statistiques sont significatifs à 0,05)(1) indique que les importations peuvent se présenter comme un goulot d'étranglement non négligeable de l'investissement de l'économie marocaine et que les industries destinées à l'exportation réduisent considérablement leur effort productif au Maroc, sans doute en retardant les rapatriements de capitaux et en limitant au strict minimum les immobilisations. En outre, ces industries doivent être relativement faiblement capitalistiques et leur développement ne se réalise qu'en réduisant du même coup les potentialités d'investissement des autres industries plus fortement capitalistiques. Il apparaît donc clairement, à la lecture de ces résultats, le caractère assez fortement antagoniste des activités tournées vers l'exportation et des activités destinées à la demande domestique. Notons que l'adjonction à l'équation M.6 de DMRM-1 comme variable explicative n'est plus judicieuse (M.5). L'équation M.3 confirme toutefois le rôle direct ou indirect que peuvent jouer les dépenses militaires sur la

---

(1) D = 0,996 ; F = 903 ; DW = 2,04 ; SH = 7 ; SE = 0,12.

formation brute de capital fixe

### Consommation privée

L'équation n° 39 accepte CP-1 comme variable explicative, mais elle refuse DMRM. L'équation n° 40 confirme cette hypothèse, mais elle met aussi en relief la faible "significativité" statistique de DMRM-1, qui, il faut bien le dire, perd une partie de sa signification du fait de la relation qui la lie à DMRM. L'équation n° 75 nous semble devoir provisoirement être retenue.

Elle exprime que la consommation privée du Maroc est dépendante :

- de la consommation privée de la période précédente. Cette relation est établie depuis longtemps par la théorie keynésienne ; il n'y a donc pas lieu de s'y arrêter longuement, même si elle s'applique à l'économie d'un pays en voie de développement ;

- des dépenses militaires de la période précédente. Remarquons que cette hypothèse vérifie partiellement celle que nous avons émise concernant la formation brute de capital fixe. En effet, les dépenses militaires favorisent la consommation et réduisent les potentialités d'investissement.

Pourtant, les équations n° 98 et 99 infirment partiellement cette dernière proposition. L'équation n° 98 met en évidence l'excellente relation qui existe entre la consommation privée et les dépenses gouvernementales. L'équation n° 99 refuse DMRM-1 comme variable explicative de CP. L'équation n° 75 indique le rôle des dépenses militaires sur la consommation privée en l'absence de la variable CG. En fait, DMRM est bivalente: d'une part, elle exprime une dépense gouvernementale qui exerce, au même titre que CG dont elle fait partie, une action sur CP ; d'autre part, elle se présente comme un phénomène spécifique dont le rôle est négligeable sur la consommation privée. Une politique gouvernementale tendant à augmenter la consommation privée doit essayer d'accroître les dépenses publiques, de préférence non militaires.

### Consommation publique

La consommation publique est souvent considérée dans les modèles comme une variable exogène. Pourtant, il y a de fortes chances pour que cette variable soit dépendante du produit national, des dépenses militaires de la période précédente et les dépenses militaires de l'année . Nos équations confirment globalement cette hypothèse.

La consommation publique semble retenir deux variables explicatives fondamentales : la consommation publique de la période précédente et les dépenses militaires de la période précédente (les équations n° 52 et 53 mettent en évidence la non-significativité statistique des dépenses militaires de la période courante). Nous aurions pu ajouter PIB, mais il nous a semblé préférable, pour la suite de notre analyse, d'insister sur ces deux variables explicatives fondamentales (équation n° 95).

- La consommation publique de la période précédente joue un rôle très important, puisque le multiplicateur est de 0,764. Cette relation met en évidence l'inertie des dépenses publiques et la nécessité du développement de procédures destinées à réfléchir sur l'utilité ponctuelle de chaque dépense budgétaire. Les techniques du Zero Base Budgeting System trouveraient sans doute matière à application au Maroc. En outre, certaines dépenses publiques engagent l'Etat sur plusieurs périodes et il est normal que subsiste une certaine continuité dans les dépenses publiques.

- Les dépenses militaires de la période précédente conduisent à une augmentation des dépenses publiques de la période courante, à la fois par les choix qu'elles impliquent et par le développement du rôle de l'Etat qu'elles suscitent dans les périodes de tension internationale. Les dépenses militaires constituent un indicateur prévisionnel du rôle que va exercer l'Etat sur l'économie nationale, au niveau de ses dépenses et de son poids économique.

### Importations - Exportations

Les équations n° 77 et 78 indiquent que les importations sont fonction des importations de la période précédente, des dépenses militaires de la période précédente et de l'indice des prix de gros. L'équation n° 21 indique que l'équation tendant à expliquer M par ces trois variables explicatives n'est pas satisfaisante, car DMRM-1 n'est plus significative; l'équation 20 confirme cette hypothèse; en fait, il semble bien que PG soit en partie déterminé par DMRM-1. Il existe donc un phénomène de multicollinéarité, qui favorise PG au détriment de DMRM-1 dans l'explication de M. Notons enfin que PG-1, DMRM et CHANGE ne sont pas du tout significatives.

Il convient donc de retenir plutôt l'équation 78, encore que le test de Durbin-Watson soit moins satisfaisant que celui de l'équation 77. En fait, DMRM-1 joue aussi un rôle sur M, par l'intermédiaire de son action sur PG. Cette variable peut donc aussi être retenue comme variable explicative indirecte.

Les exportations refusent DMRM-1, CHANGE-1, PG et PG-1 comme variables explicatives. Notons que PC est toujours réfutée, ainsi que PIB CHANGE, X-1 et DMRM. Ces refus sont intéressants à noter :

- le refus de PIB montre que les exportations marocaines ne sont pas liées du tout au développement économique du pays ; elles ne concernent que les industries extractives dont l'impact sur l'économie marocaine est relativement faible. Les exportations ne constituent donc pas un phénomène économique profond, elles dépendent de la spéculation internationale et des centres de décision étrangers.

- le refus de CHANGE démontre la même réalité. Les prix des produits exportés sont généralement établis en dollars et les revenus de ces activités ne sont pas nécessairement rapatriés. Il y a donc une solide "indifférence" entre CHANGE et X, dans le court terme.

- le refus de X-1 montre la faiblesse des phénomènes d'inertie sur des marchés profondément spéculatifs.

- Les dépenses militaires de la période n'influent guère sur les exportations, alors que les dépenses militaires de la période précédente agissent éventuellement sur cette variable.

Les variables refusées sont plus significatives au niveau de l'explication que les variables explicatives acceptées qui, à l'exception de PG et de CHANGE-1, ne semblent guère correspondre à des phénomènes pratiques et théoriques importants. L'équation 80 met en évidence le rôle paradoxal de PG. A court terme, PG influe positivement sur X. En effet, les produits vendus sont relativement peu substituables par les clients potentiels et une augmentation des prix au Maroc, conduit à un **maintien des quantités vendues** à l'exportation et à une augmentation des exportations. Au bout d'un an, les prix de gros exercent plutôt un rôle réducteur des exportations, soit parce que les clients ont cherché des produits de substitution ou ont diminué leurs achats, soit parce que les pouvoirs de décision extérieurs agissent pour réduire ce phénomène d'inflation importée ainsi générée. L'équation n° 79 nous semble moins explicative, mais elle indique toutefois qu'une augmentation du taux de change conduit, à terme, à une réduction des exportations (ce que la théorie économique dans son ensemble confirme) et que les dépenses militaires exercent un effet positif sur les exportations, comme si le financement de celles-ci impliquaient un développement des exportations, réalisé par exemple, par de plus grandes quantités de phosphates vendues. Tous ces phénomènes jouent simultanément, mais les effets de la multicollinéarité ne nous permettent pas toujours de définir correctement les multiplicateurs spécifiques des variables explicatives.

Une étude complémentaire nous a conduit à l'équation suivante :

$$(M.7) \quad X = -0,058.PG-1 + 0,0945.PG + 0,911.CG - 2,48$$

(3,3)                      (6,2)                      (2,2)

$$\begin{aligned} F &= 149 \\ DW &= 2,06 \\ SH &= 8 \\ SE &= 0,37 \\ D &= 0,97 \end{aligned}$$

Notre analyse en termes de "pas" nous indique que l'introduction de DMRM et de DMRM-1 dans cette équation ne serait pas significative, puisque les tests de Student correspondants seraient égaux respectivement à 0,02 et à 0,2.

Un autre test d'équation nous avait conduit à l'équation M.8.

$$(M.8) \quad X = -0,04.PG-1 + 0,098.PG + 1,98.DMRM - 3,65$$

(2,3)                      (5,7)                      (1,5)

Notons que l'introduction de DMRM-1 conduirait, pour cette variable explicative, à un test t équivalent à 0,7, non significatif.

L'équation M.7 confirme nos hypothèses précédentes, mais elle introduit les dépenses publiques comme variable explicative fondamentale. Il semble bien en effet que l'action de l'Etat marocain tende à accroître les potentialités exportatrices de l'économie nationale, action facilitée par le nombre très faible d'industries exportatrices et de firmes concernées. On peut aussi, inversement, considérer que certaines dépenses publiques ne peuvent concrètement se réaliser qu'avec les ressources indirectement procurées par les activités destinées à l'exportation.

En résumé, nous dirons que les exportations sont fondamentalement dépendantes des indices de prix de la période courante et de la période précédente (ambiguïté de l'action selon le terme et les "time-lags") et de la consommation publique, représentative de l'action de l'Etat. Les dépenses militaires ne jouent qu'un rôle secondaire sur les exportations, réduit sans doute à la recherche de devises nécessaires à l'effort militaire.

Le solde importations- exportations marocaines (DL) retient trois variables explicatives fondamentales complémentaires :

- les termes de l'échange : plus ils se détériorent et plus le solde tend à croître. Ce n'est pas paradoxal. La plupart des produits achetés par le Maroc sont établis en monnaie étrangère; une détérioration des termes de l'échange conduit alors à une augmentation de la valeur des importations. Pour combattre le déséquilibre de la balance commerciale, le Maroc doit lutter contre la détérioration des termes de l'échange ; inversement, une amélioration des termes de l'échange passe par un rééquilibre de la balance commerciale. Il y a là un cercle vicieux d'autant plus gênant que les véritables centres de décision sont souvent incités à spéculer à cette détérioration.

- La consommation publique accroît le déséquilibre de la balance commerciale. L'Etat exerce une action paradoxale, puisqu'il favorise les importations, sans doute dans son effort d'investissement.

- Enfin, les dépenses militaires exercent une influence positive sur ce solde, ce qui n'est pas étonnant, puisque le Maroc importe son armement (ou une partie de celui-ci) et qu'il n'exporte pas de matériel militaire.

#### Change et termes de l'échange

Il est extrêmement difficile de mettre en évidence le rôle des différentes variables explicatives du taux de change, car il y a eu un changement de sa réglementation internationale. Nous sommes passés du taux de change fixe au taux de change fluctuant ; or, ces deux systèmes disposent de variables explicatives sans doute très différentes. Notre étude n'est pas très significative, même si l'on remarque l'influence négative de PG sur le taux de change (ce qui confirme la théorie) et le rôle globalement négatif des dépenses militaires en majorité en provenance de l'étranger.

Concernant les termes de l'échange, il faut remarquer qu'en fonction des chiffres publiés par l'Organisation des Nations Unies, ils ne dépendent pas du taux de change. Les équations 49 et 50 vérifient cette hypothèse. Par contre, la consommation publique semble exercer constamment un rôle plutôt positif sur les termes de l'échange, alors que les dépenses militaires dans leur ensemble favorisent leur détérioration (ce qui n'est pas étonnant). Notons enfin, que le déficit de la balance commerciale réduit la valeur des termes de l'échange. Il semble bien, à la lumière de ces résultats, qu'une action volontariste de l'Etat est propre à lutter contre la détérioration des termes de l'échange, que les dépenses militaires influencent négativement TE et qu'il en aille de même avec le solde de la balance commerciale.

#### L'indice des prix de gros

Nos régressions mettent en évidence ;

- le rôle globalement inflationniste des dépenses militaires (équations 59, 60, 61, 62, 63, 82, 83, 84, 85) avec sans doute un décalage d'un an. Cette mise en évidence du rôle négatif au niveau des prix des dépenses militaires nous paraît extrêmement importante.

- Le taux de change peut aussi constituer une variable explicative (avec aussi un décalage d'un an) (équation n° 83). Si le taux de change diminue, les prix de gros ont tendance aussi à diminuer. Cette relation est confortée par la mise en évidence du rôle des importations sur l'accroissement des prix (équations 83 et 84). Une grande partie de l'inflation qui sévit au Maroc est d'origine extérieure, les produits importés influençant très directement le niveau des prix de gros.

Par contre, le chômage ou même les prix de gros de la période précédente ne sont pas toujours très significatifs comme variables explicatives de PG malgré l'équation 82.

### Autres variables

Nous avons procédé à de nombreuses régressions que nous n'avons pas présentées ici, dans le cadre de ce rapport. Notons toutefois quelques résultats complémentaires.

Le solde importations armes-exportations armes défini par l'USACDA a fait l'objet de quelques études. Nous n'avons guère trouvé que CHANGE comme variable explicative significative. Sans doute aurait-il fallu prolonger cette recherche. Toujours est-il qu'il semble bien que le taux de change constitue un facteur important de la décision d'achat ou de vente (surtout d'achat, d'ailleurs). Si le taux de change est très élevé, le solde diminue du fait du coût moins élevé des achats à l'étranger.

Les réserves de devises du Maroc ne semblent accepter que M comme variable explicative. Notons que DMRM peut aussi constituer, directement ou indirectement, une variable explicative. Le résultat est paradoxal puisque l'augmentation des dépenses militaires, en grande partie importée, conduit à un accroissement des devises ; ce serait oublier, pourtant, qu'un accroissement des dépenses militaires engendre une augmentation des exportations pour son financement et pour répondre préventivement aux problèmes éventuels suggérés par l'accroissement des tensions internationales.

Enfin, l'indice de salaire des travailleurs semble être partiellement fonction des dépenses militaires. Chaque fois qu'elles s'accroissent, elles engendrent des tensions inflationnistes qui se répercutent sur les salaires. En outre, l'effort militaire conduit généralement à une réduction du chômage propre à influencer positivement les salaires des ouvriers.

### Chapitre n° 3 - LES MODELES ET LEUR INTERPRETATION

Nous prendrons en compte le produit intérieur brut, les importations, les exportations, la consommation publique, la consommation privée, la formation brute de capital fixe et l'indice de prix de gros.

Pour PIB, les équations 70 et 71 peuvent être rejetées, car le test DW n'est pas significatif. Nous retiendrons comme première relation l'équation n° 72, dont la valeur de SE est pourtant faible. L'équation n° 74 semble pourtant plus intéressante et empiriquement plus précise, mais elle conduit, compte tenu de l'équation retenue pour exprimer la formation brute de capital fixe, à la construction d'un modèle à équations simultanées pour lequel l'utilisation de la méthode des moindres carrés n'est plus satisfaisante. Nous pourrions bien entendu faire appel à la méthode des doubles moindres carrés, mais nous risquerions ainsi de détourner l'attention du lecteur non-spécialiste vers des techniques relativement complexes à expliquer. Comme notre modèle cherche avant tout à mettre en évidence des ordres de grandeur, l'équation n° 72 nous paraît parfaitement utilisable. Une analyse moins tournée vers les dépenses militaires accepterait plutôt l'équation n° 73, plus significative statistiquement. Nous la retiendrons pour le modèle n° 2.

Pour la consommation privée, nous utiliserons l'équation n° 75 pour le premier modèle et l'équation n° 98 pour le second modèle, en fonction des critères précédemment définis.

Pour les importations, nous retiendrons l'équation n° 77 pour le premier modèle, mais l'équation n° 78, malgré un DW faible, nous semble plus significative statistiquement. La faiblesse de DW peut s'expliquer par la trop grande réduction du nombre de facteurs explicatifs, et non par l'inexistence de la relation entre  $M$  d'une part et  $M-1$  et  $PG$  d'autre part.

Pour les exportations, nous retiendrons pour les deux modèles l'équation M.7 qui, à tous égards, offre les meilleures garanties statistiques.

Pour la formation brute de capital fixe, si l'on veut privilégier le rôle de DMRM, l'équation n° 93 nous paraît devoir être retenue, malgré une valeur t du coefficient de DMRM significative à 0,06 seulement. Pour le modèle n° 2, nous retiendrons l'équation M.6 qui offre sans doute la meilleure explication théorique et pratique de la formation brute de capital fixe de l'économie marocaine.

Pour les indices de prix de gros, l'équation n° 97 sera utilisée dans les deux modèles.

Enfin, les dépenses publiques peuvent être imaginées comme une variable exogène simple ou comme une variable endogène (équation n° 95). Nous utiliserons les deux possibilités, tout en soulignant, dans le premier cas, l'inertie inévitable des dépenses publiques.

#### P.1 - Modèle n° 1

Il s'agit d'un modèle récursif de 8 équations, à 9 inconnues. DMRM est considérée comme une variable exogène, ce qui n'est que partiellement vrai.

$$(E.1) \text{ PIB} = 13,88 \cdot \text{DMRM}_{-1} + 0,66 \cdot \text{PIB}_{-1} + 0,46$$

$$(E.2) \text{ M} = 0,935 \cdot \text{M}_{-1} + 5,53 \cdot \text{DMRM}_{-1} - 1,57$$

$$(E.3) \text{ CG} = 0,764 \cdot \text{CG}_{-1} + 2,14 \cdot \text{DMRM}_{-1} - 0,18$$

$$(E.4) \text{ FBCF} = 5,19 \cdot \text{CG} - 0,51 \cdot \text{PIB} - 2,6 \cdot \text{DMRM} - 0,34$$

$$(E.5) \text{ CP} = 0,84 \cdot \text{CP}_{-1} + 5,93 \cdot \text{DMRM}_{-1} + 0,12$$

$$(E.6) \text{ PG} = 0,29 \cdot \text{PG}_{-1} - 27 \cdot \text{CHANGE} + 54,6 \cdot \text{DMRM}_{-1} + 184,5$$

$$(E.7) \text{ X} = 0,0945 \cdot \text{PG} - 0,058 \cdot \text{PG}_{-1} + 0,911 \cdot \text{CG} - 2,48$$

$$(E.8) \text{ CHANGE} = - 0,01364 \cdot \text{PG} + 6,271$$

Notons que l'équation E.8 ne nous semble pas satisfaisante, mais, compte tenu des variables utilisées dans notre modèle, nous l'accepterons comme première approximation ; nous considérerons alors la valeur de CHANGE obtenue par E.8 comme celle qui résulte du seul "jeu" de la variable explicative PG, indépendamment des autres influences directes (situation du dollar, crise ou essor du monde occidental, prix international des matières premières, réserves inter-

Notons que le produit national brut est calculé selon deux procédures : la première met en évidence la valeur du produit national brut expliquée par les seules évolutions des dépenses militaires de la période précédente et les effets cumulatifs de la croissance représentés par le produit national brut de la période précédente ; la seconde, moins directe, permet une estimation de PIB par l'intermédiaire de la consommation, de la formation brute de capital fixe et du solde de la balance commerciale. La première valeur peut être considérée comme une estimation faite par les investisseurs concernant les forces de croissance héritées du passé proche ; la seconde valeur, d'inspiration keynésienne, sera retenue comme l'estimation la plus satisfaisante du PIB, car elle fait intervenir plus de variables explicatives que la première équation. Plus les politiques testées s'inscrivent dans la continuation du passé et plus les deux valeurs convergent. Par contre, une modification sérieuse de la consommation publique ou des dépenses militaires conduisent à des résultats fort divergents, du fait à la fois de "time-lags" différents et de la prise en compte plus ou moins complète des interdépendances entre les différentes variables directement ou indirectement explicatives. Ces écarts mettent en évidence le caractère "volontariste" de l'action de l'Etat ; ils dévoilent assez clairement l'incidence des décisions de "rupture" de l'Etat. Il n'y a donc pas contradiction entre ces deux calculs. Le premier répond à l'action normale des mécanismes économiques, la seconde met en évidence le "pari sur structures neuves" de l'Etat. Le premier servira à calculer la valeur de la formation brute de capital fixe ; il se présentera ainsi comme un calcul provisoire, représentatif de la perception, par les investisseurs, de la croissance conjoncturelle. Le second fixera plus précisément l'investissement effectivement réalisé.

Dans le cadre de la politique n° 1, la consommation publique est considérée comme une variable endogène et les dépenses militaires croissent régulièrement de 10 % en valeur nominale par an.

Plusieurs observations doivent être faites :

Variables	Politique n° 1				Politique n° 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
DMRM	1	1,1	1,21	1,33	1	1	1	1
CG	5,58	6,24	7,17	7,9	5,58	6,24	7,17	7,9
PG	169,4	181,3	194,5	209,7	169,4	181,3	189,1	194
X	9,26	10,5	11,9	13,3	9,26	10,5	11,4	12,1
PIB	33,2	36	39,4	43,3	33,2	36	38	41,3
FBCF	9,13	10,7	13,5	15,6	9,13	9,4	14,8	16
CP	23,2	25,5	28	30,8	23,2	25,5	27,5	29,2
M	14,5	17,5	20,9	24,7	14,5	17,5	20,3	22,9
CHANGE	3,96	3,8	3,6	3,5	3,96	3,8	3,7	3,6
PIB(2)	32,7	35,5	39,7	42,9	32,7	35,5	40,5	42,3
	Politique n° 3				Politique n° 4			
DMRM	0,9	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8	0,7
CG	5,5	6	6,8	7,3	6	7,5	9,2	11
PG	169,4	175,8	180,1	177,5	169,4	175,8	180,1	177,5
X	9,2	9,8	10,5	10,5	9,7	11	12,7	13,9
PIB	33,2	34,3	36,2	36,8	33,2	36,6	41	45,1
FBCF	8,9	10,9	14,4	17	11,5	17,6	24,4	32,9
CP	23,2	24,9	26,4	27	23,2	24,9	26,4	27
M	14,5	17	19,3	20,9	14,5	17	19,3	20,9
CHANGE	3,96	3,87	3,81	3,83	3,96	3,87	3,81	3,83
PIB(2)	32,1	34,6	38,4	40,5	35,7	44,1	53,4	63,9

Tableau n° 10-1 : Simulations du modèle n° 1

- Le produit national brut augmente régulièrement de 9,3 à 9,6 % par an en valeur nominale, mais l'indice des prix de gros augmente parallèlement de 7 à 7,8 % par an. Le taux de croissance réel total pour les 4 ans ne dépasse pas 11,4 % en termes réels, au total. Il y a donc croissance économique, mais elle est relativement faible pour un pays en voie de développement, dont la population croît régulièrement de 2,4 % par an, soit, pour les trois années à venir, de 7,4 %. On assiste, en outre, à un développement et à une légère accélération de l'inflation.

- L'équilibre de la balance commerciale n'est pas assuré. Le déficit passe de 5,24 milliards de dirhams à 11,4 milliards de dirhams, soit en termes réels de 3,1 à 5,4 milliards de dirhams constants. En pourcentage du produit national brut réel, on passe de 16 % à 26,5 %, ce qui est énorme. On voit apparaître un développement dangereux de l'endettement à l'égard de l'étranger.

- La formation brute de capital fixe est passée de 27,9 % du PNB à 36,1 %, ce qui constitue, quantitativement et qualitativement, un effort considérable. Notons que la consommation privée, en termes réels, n'augmente de l'année 1 à l'année 4 que de 7,2 %, ce qui nous paraît être légèrement inférieur à l'accroissement prévisible de la population durant la même période.

La situation économique ainsi présentée n'est pas très satisfaisante :

- accélération de l'inflation,
- faible croissance économique par tête,
- maintien, voire même réduction de la consommation par tête,
- aggravation du déficit de la balance commerciale.

La politique n° 3 cherche à réduire les dépenses militaires ; elle conserve les mêmes dépenses publiques que la politique n° 1, à l'exception des dépenses militaires qui sont moins élevées. Les résultats sont très intéressants :

- On assiste à une réduction du taux d'inflation, à tel point que l'indice des prix de gros diminue à la 4ème période. Si le taux de croissance du PIB diminue en valeur nominale (26 % sur toute la période), il augmente en valeur réelle (22 % sur toute la période).

- Par contre, le déficit de la balance commerciale se maintient en valeur absolue (5,86 milliards de dirhams contants). Il est intéressant de noter que cette politique n° 3 constitue pourtant un progrès important par rapport à la politique n° 1, puisque le fardeau de la dette vis-à-vis de l'étranger est moins lourd proportionnellement au PIB (25,7 % contre 26,5 %). La situation reste pourtant très préoccupante.

- La formation brute de capital fixe est passée de 8,9 à 17 milliards de dirhams, soit une augmentation de 91 % sur trois ans contre 16 % pour la consommation privée. Il faut noter que les importations croissent rapidement, en partie du fait de l'effort considérable fait en matière d'investissement ; en outre, la diminution des dépenses militaires engendre une réduction des potentialités de consommation, si cette réduction ne s'accompagne pas d'une augmentation au moins égale des autres dépenses publiques.

Le désarmement progressif, sans remplacement des dépenses militaires, conduit à une réduction de l'inflation, à une augmentation du produit national brut en termes réels, à un accroissement de la formation brute de capital fixe au détriment de la consommation privée et à une réduction assez faible, en valeur relative par rapport au PNB, du déficit de la balance commerciale. Au total, cette action de désarmement, si elle ne résoud pas tous les problèmes, semble économiquement une action positive.

La politique n° 2 conserve les mêmes dépenses gouvernementales que la politique n° 1, mais elle maintient ses dépenses militaires à 1 milliard de dirhams courants. On constate :

- que le taux d'inflation se situe entre celui engendré par la politique n° 1 et celui engendré par la politique n° 3. Notons qu'il en va de même pour le PIB, dont la valeur en termes constants pour la quatrième période est respectivement égale à 20,5 - 21,8 et 22,8 milliards de dirhams pour les politiques n° 1, n° 2 et n° 3.

- que la balance commerciale voit son déficit réduit à 10,8 milliards de dirhams courants, soit 25,5 % du PNB, ce qui est légèrement inférieur aux autres politiques.

- que la formation brute de capital fixe croît de 75 % en dirhams courants contre 26 % pour la consommation privée. Notons que le taux d'augmentation réel de FBCF est respectivement égal à 38 % pour la politique n° 1, à 53 % pour la politique n° 2 et à 82 % pour la politique n° 3, alors que la consommation croît de 7,2 % pour la politique n° 1, de 9,9 % pour la politique n° 2 et de 11 % pour la politique n° 3.

Pour toutes ces raisons, la politique n° 3 est largement la plus satisfaisante ; elle incite au désarmement et à une augmentation ou au maintien des dépenses publiques engagées.

La politique n° 4 teste une politique combinée de désarmement et d'accroissement de la consommation publique (indicateur satisfaisant de l'action de l'Etat).

On constate :

- que l'inflation est réduite du fait du désarmement et que l'action du gouvernement ne conduit pas au développement des tensions inflationnistes, sauf au niveau des dépenses militaires. Sans doute faut-il voir dans ce phénomène l'existence d'une large couche de population au chômage et d'un sous-emploi chronique.

- que le PNB se développe considérablement passant en valeur réelle de 21 milliards de dirhams à 36 milliards de dirhams, soit en trois ans, un taux d'augmentation de 70 %.

- que la balance commerciale tend à se rétablir, car son déficit ne représente plus que 11 % du PNB. Il apparaît donc une sérieuse amélioration de la situation concurrentielle du Maroc.

- que la formation brute de capital fixe croît de 200 % en 3 ans, alors que la consommation privée se maintient au niveau obtenu par la politique n° 3.

Notre premier modèle favorise DMRM comme variable explicative ; il montre clairement l'impact direct et indirect de DMRM sur la croissance et l'inflation. Les dépenses militaires jouent un rôle assez largement négatif sur l'économie marocaine, mais un modèle moins centré sur DMRM peut dévoiler le rôle

moins central des dépenses militaires sur la croissance économique.

P.2 - Modèle n° 2

Nous avons modifié sensiblement le modèle de façon à utiliser les équations les plus satisfaisantes, parmi celles que nous avons testées.

$$(1) PG = 0,29.PG-1 - 27.CHANGE-1 + 54,6.DMRM-1 + 184,5$$

$$(2) M = 0,783.M-1 + 0,0563.PG - 4,48$$

$$(3) X = -0,058.PG-1 + 0,0945.PG + 0,911.CG - 2,48$$

$$(4) FBCF = 0,75.CG - 0,5.X + 0,74.M - 0,53$$

$$(5) CP = 0,48.CP-1 + 2,29.CG + 1,2$$

$$(6) PNB = FBCF + CP + CG + X - M$$

$$(7) CHANGE = - 0,01364.PG + 6,271$$

Ce modèle diffère du Modèle n° 1 par les équations M, FBCF, CP qui nous paraissent plus satisfaisantes dans le modèle n° 2.

Plusieurs remarques peuvent alors être faites :

- Pour la politique n° 1, on peut constater que si l'inflation est la même que celle obtenue avec le modèle n° 1, le PNB connaît un taux de croissance plus important du fait du rôle accru accordé à la consommation publique par le nouveau modèle. En outre, la balance commerciale n'est plus aussi déficitaire, car les importations sont considérablement réduites ; on peut alors constater que les dépenses militaires constituent, parmi les dépenses publiques, une très importante source directe et indirecte d'importation. Enfin, la formation brute de capital fixe croît moins rapidement qu'avec le modèle n° 1, contrairement à la consommation privée qui croît de 13 % sur trois ans (au lieu de 7,2 % avec le premier modèle).

- Pour la politique n° 2 testée sur le modèle n° 2 (qu'il faut comparer à la politique n° 3 du modèle n° 1), on constate la même évolution, avec une réduction des importations, les mêmes exportations, les mêmes indices de prix, une réduction sensible de la formation brute de capital fixe et un développement

Périodes					Périodes			
Politique n° 1					Politique n° 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
DMRM	1	1,1	1,21	1,33	0,9	0,9	0,8	0,7
CG	5,58	6,24	7,17	7,9	5,5	6	6,8	7,3
M	14,2	16,8	19,6	22,7	14,2	16,5	18,6	20,1
FBCF	9,5	11,3	13,4	15,2	9,5	11,3	13,1	14,6
PG	169,4	181,3	194,5	209,7	169,4	175,8	180,1	177,5
CP	24	27	30,6	34	23,8	26,4	29,4	32
X	9,3	10,5	11,9	13,3	9,2	9,8	10,5	10,5
PIB	34,2	38,2	43,5	48	33,8	37	41,2	44,3
-----								
Politique n° 3								
	1	2	3	4				
DMRM	0,9	0,9	0,8	0,7				
CG	6	7,5	9,2	11				
PG	169,4	175,8	180,1	177,5				
X	9,7	11	12,7	13,9				
M	14,2	16,5	18,6	20,1				
FBCF	9,6	11,8	13,8	15,6				
CP	25	30,4	36,9	44,1				
PIB	36,1	44,2	54	64,5				

Tableau n° 10-2 : Simulations du Modèle n° 2

de la consommation privée et du produit national brut.

- Pour la politique n° 3, il en va de même. Les résultats sont à peu près confirmés à trois exceptions près :

- la consommation publique constitue la variable explicative fondamentale de la formation brute de capital fixe, mais elle ne s'exprime pas nécessairement au détriment de la consommation privée. Les dépenses militaires favorisent au contraire les investissements, sans qu'il soit d'ailleurs possible dans le cadre de notre étude de préciser de quel type d'investissement il s'agit.

- la balance commerciale subit de moins importants déficits qu'il n'est indiqué à partir du modèle n° 1. Il faut souligner la réduction sensible des importations.

- le produit national brut est assez nettement supérieur dans les tests du modèle n° 2. Il faut en trouver la raison dans le fait que les dépenses gouvernementales exercent une influence plus fortement positive sur la croissance que ne peut le faire la consommation militaire. Cette action s'exprime fondamentalement sur la consommation privée.

Les résultats ne sont donc pas remis fondamentalement en question. Nous pourrions alors tester l'hypothèse nulle selon laquelle les résultats obtenus par les différentes politiques sont significativement différents, en utilisant par exemple le test du Khi-deux. Les résultats obtenus ont tous été positifs, ce qui n'est pas étonnant lorsque l'on constate l'importance des écarts. Notons que nous aurions pu compléter notre analyse par des simulations stochastiques, faisant intervenir une loi normale d'espérance mathématique nulle et de variance définie par SE. Ces résultats ne nous sont pas apparus nécessaires, compte tenu de l'importance des écarts et de la faiblesse relative de la variance résiduelle. En outre, notre étude cherche à mettre en évidence les relations fondamentales et leurs interactions, afin de définir les plus probables, compte tenu du "centrage" que nous avons opéré sur les dépenses militaires. Notre objectif est donc atteint.

## PARTIE II

### L'IMPACT DES DEPENSES MILITAIRES SUR L'ECONOMIE

#### FRANCAISE

L'impact des dépenses militaires sur l'économie française sera mis en évidence à partir d'une part des interprétations des régressions significatives (au double niveau théorique et statistique) et d'autre part de la construction de modèles de simulation susceptibles d'apporter quelques informations sur les interdépendances dynamiques des variables macroéconomiques fondamentales.

#### Chapitre n° 1 - REGRESSIONS et INTERPRETATIONS

Nous retiendrons le niveau de confiance de 0,05. Notons les chiffres caractéristiques concernant la validité des tests statistiques(1).

Pour le test t, le coefficient est significatif au-dessus de la valeur 2,093.

Cette valeur est égale à 1,729 au niveau de confiance 0,1.

Pour le test F, toute valeur supérieure à 8,2 est significative au niveau 0,05.

Nous consulterons les tables chaque fois que cette valeur sera inférieure.

(1) Les régressions porteront sur des chiffres exprimés en milliards de francs (en non en millions de francs comme dans l'Annexe n° 4).

Pour DW, les valeurs dépendent aussi du nombre de variables explicatives (k) :

Pour k = 1, DW inf = 1,06 et DW sup = 1,28

Pour k = 2, DW inf = 0,96 et DW sup = 1,41

Pour k = 3, DW inf = 0,86 et DW sup = 1,55

Pour k = 4, DW inf = 0,76 et DW sup = 1,72

Nous ne consulterons SH et D que dans les cas litigieux. Notons que la valeur de SE nous permet de choisir entre deux équations également satisfaisantes au niveau statistique.

### P.1 - Le Produit Intérieur Brut

Les régressions sont résumées dans les Tableaux n° 11 et 11 Bis. Elles mettent en évidence les variables explicatives potentielles du Produit Intérieur Brut (PIB). Nous avons testé Les dépenses militaires de la période courante et de la période précédente, le produit intérieur brut de la période précédente, les dépenses publiques de la période courante et de la période précédente, la formation brute de capital fixe, les dettes de l'Etat, les importations (qui pourraient constituer des goulots d'étranglement à la croissance de certains secteurs économiques), comme variables explicatives du PIB.

Notons d'abord que DMR-1, M, DMT-1, DET ne sont jamais significatives.

Il est intéressant de noter que la croissance économique de la France n'a pas été ralentie par les achats à l'étranger, ce qui montre une certaine indépendance de l'économie française à l'égard de ses fournisseurs. Cette absence de liaison indique que le problème de l'énergie ne se pose pas encore en termes de rareté d'approvisionnement et que l'augmentation en valeur nominale du prix du pétrole (et des matières premières) n'a pas eu d'effet négatif sur la croissance économique de la France.

Les autres variables explicatives testées peuvent être statistiquement significatives. Il faut alors mettre en évidence les relations économiques les plus satisfaisantes au double niveau statistique et théorique.

- Les dépenses militaires sont parfois considérées comme une variable explicative du PIB. Pourtant, il faut bien admettre que leur impact est indirect, car elles ne sont pratiquement jamais significatives statistiquement lorsque les variables explicatives fondamentales du PIB sont retenues dans l'équation testée. Ainsi, l'adjonction de DMR dans les équations 113, 114, 118 et 119 bis conduit, pour cette variable, à des tests t non significatifs ( respectivement 0,3 - 0,7 - 0,34 - 1,2 ) et les tests réalisés sur DMR-1 donnent des résultats comparables. Notons toutefois que les régressions satisfaisantes indiquent que les dépenses militaires sont susceptibles d'avoir un impact indirect important sur le produit intérieur brut, mais que cet effet passe par une action sur une autre variable explicative de PIB. Il est possible aussi d'affirmer que DMR et DMR-1 ne jouent quasiment aucun rôle sur le niveau du PIB et que ces régressions sont dues au phénomène de multicollinéarité si fréquent dans l'analyse macroéconomique.

- Par contre, la formation brute de capital fixe de la période précédente et de la période courante, le produit intérieur brut de la période précédente et les dépenses gouvernementales constituent, en définitive, les variables explicatives fondamentales du PIB. L'équation n° 119 bis nous paraît devoir être retenue, d'une part parce que tous les tests sont satisfaisants au seuil 0,05, et d'autre part parce qu'elle peut être théoriquement significative. Notons que le signe de PIB-1 est positif, ainsi que le confirme la théorie, dans sa mise en évidence des effets cumulatifs de la croissance, que le signe de DADM est positif (ce qui montre le rôle positif de l'action de l'Etat dans la croissance d'une économie capitaliste), que les signes de FBCF et de FBCF-1 sont opposés. Il est possible de trouver plusieurs explications à ce phénomène :

- FBCF-1 exerce une influence négative sur la croissance parce que cet effort d'investissement réalisé l'année précédente ne peut plus contribuer directement au développement économique, puisque la dépense est déjà réalisée (effet de substitution entre les deux années considérées). En outre, FBCF-1 joue directement un rôle positif sur FBCF qui est repris intégralement par la variable explicative correspondante dans l'équation n° 119 bis.

Tableau n° 1 1

=====

Régressions PIB

(101)	PIB = 24,4.DMR-1 + 5,75.DMR + Cte (1,6) (0,3)
(102)	PIB = 1,69.DMR + 1,2.PIB-1 - 3,63.DMR-1 + Cte (0,49) (18) (0,94)
(103)	PIB = 29,32.DMT + 5,04.DMT-1 + Cte (2,24) (0,32)
(104)	PIB = 8,1.DADM-1 - 8,51.DMR + Cte (5) (1,15)
(105)	PIB = 1,12.PIB-1 - 0,8.DMT + 1,85.DMT-1 + Cte (13,9) (0,19) (0,4)
(106)	PIB = 8,01.DADM-1 - 14,08 DMR + Cte (9,6) (3,1)
(107)	PIB = 2,06.DADM + 4,78.DMR + 2,03.FBCF + Cte (1,6) (1,08) (5,5)
(108)	PIB = 12,17.DMR + 2,6.FBCF + Cte (11) (16)
(109)	PIB = 1,15.PIB-1 - 0,21.DET + Cte (80) (0,7)
(110)	PIB = 1,18.PIB-1 - 0,62.DMR - 0,14.DET + Cte (15) (0,28) (0,35)
(111)	PIB = 7,98.DADM - 13,95.DMR + Cte (2,9) (9,2)
	DW = 0,63
(112)	PIB = 0,26.M - 13,33.DMR + 7,56.DADM + Cte (0,8) (2,8) (7,4)
(113)	PIB = 1,729.PIB-1 - 1,17.FBCF-1 - 1,69.DADM - 35,38 (6,6) (1,88) (2,2)
	F = 12489 DW = 2,27 SH = 7 SE = 12,25 D = 0,999
(114)	PIB = 2,91.DADM + 2,63.FBCF-1 + 12,28 (5) (5,8)
	F = 5114 DW = 1,35 SH = 8 SE = 23,2 D = 0,99

Tableau n° 11

=====

Régressions PIB et PIBC

(115)  $PIB = 9,5.DMR + 3,31.FBCF-1 - 77,85$   
 (4,55) (9,54)

F = 4652  
 DW = 1,74  
 SH = 7  
 SE = 24,61  
 D = 0,998

(116)  $PIBC = 1,03.PIBC-1 - 1,14.DMC + Cte$

(117)  $PIBC = 1,013.PIBC-1 + 2,88.DMC-1 - 2,95.DMC + Cte$   
 (25) (0,96) (1,2)

(118)  $PIB = 0,666.PIB-1 + 0,851.FBCF + 1,24.DADM - 2,41$   
 (4,1) (3,1) (2,3)

F = 15498  
 DW = 1,47  
 SH = 9  
 SE = 10,9  
 D = 0,9996

(119)  $PIB = 1,83.FBCF + 3,34.DADM - 0,13.FBCF-1 + 25,39$   
 (3,4) (8,4) (0,2)

(119 Bis)  $PIB = -1,794.FBCF-1 + 0,969.PIB-1 + 1,585.FBCF + 0,898.DADM - 11,4$   
 (4,2) (7,2) (6,1) (2,3)

F = 24650  
 DW = 1,75  
 SH = 11  
 SE = 7,5  
 D = 0,9998

- FBCF joue un rôle positif sur le PIB, puisque d'une part elle en est une composante et que d'autre part elle constitue un facteur de croissance reconnu par toutes les théories économiques.

Quelques résultats semblent contradictoires :

- FBCF-1 dispose parfois d'un signe positif (équation n° 114 et 115). Elle joue un rôle indirectement positif, car elle agit d'abord sur FBCF qu'elle fonde en grande partie, avant de se présenter comme un phénomène substituable, comme un choix entre deux périodes, comme une dépense déjà faite, qu'il n'est plus possible de refaire.

- DADM est parfois précédé d'un signe négatif (équation n° 113 essentiellement). En fait DADM souffre partiellement du phénomène de multicollinéarité avec PIB-1 et de ce fait le rôle spécifique de chaque variable est difficile à mettre en oeuvre, d'autant que FBCF est exclue de l'équation fondamentale.

Nous noterons donc que PIB est très faiblement influencée par DMR, sans doute d'ailleurs de manière indirecte et qu'elle est dépendante de la formation brute de capital fixe de la période courante et de la période précédente, du PIB de la période précédente et des dépenses gouvernementales.

## P.2 - Les dépenses militaires

Il est très intéressant de mettre en évidence les déterminants économiques des dépenses militaires. Certes, ces déterminants ne peuvent pas revendiquer le monopole de l'explication de DMR, mais il est aussi illusoire d'imaginer que DMR n'obéit pas à des contraintes ou à des facteurs économiques.

Les résultats que nous avons obtenus sont assez ambigus.

Si l'on tient compte de la seule variable DMR, il apparaît que PIB, DET, DET-1, DMR-1, PIB-1, DADM, DADM-1 et P peuvent se présenter comme des variables explicatives significatives. Notons d'abord que l'introduction de DET dans une équation introduisant DET-1 rend le coefficient de cette dernière variable non significatif, sans doute parce que DET est largement dépendante de DET-1. D'autre part, la mise en évidence du rôle de DET est ambigu, car il semble plutôt que la relation soit inversée, à savoir que DET est dépendante

de DMR. Si le coefficient avait été négatif, nous aurions pu considérer que le développement de la dette publique conduisait à une réduction des dépenses militaires. Il semble bien que la relation de cause à effet soit inversée dans toutes les équations acceptant DET comme variable explicative de DMR.

Il reste alors les équations n° 134 et 135. Notons que l'équation n° 135 offre un test DW insuffisant. D'autre part, elle n'intègre pas DMR-1 qui semble constituer une variable explicative fondamentale. L'introduction de PIB conduit à l'obtention, pour cette variable, d'un test t inférieur à 1,3. En outre, si l'on introduit P comme variable explicative, PIB-1 ne se présente plus comme une variable explicative statistiquement satisfaisante, puisque le test t qui lui est calculé est inférieur à 1,5.

L'équation n° 134 doit être retenue. Elle indique que les dépenses militaires sont fonction :

- positive des dépenses militaires de la période précédente (phénomènes d'habitude, d'inertie et de chaîne de décision) ;

- positive des dépenses publiques ; chaque action du gouvernement tendant à accroître ses dépenses conduit inéluctablement, du fait des intérêts acquis et de l'impact psychologique d'une modification de la structure des dépenses publiques, à une augmentation des dépenses militaires en francs courants.

- négative du profit. Le profit constitue un facteur important de réduction des dépenses militaires, ce qui va à l'opposé de la théorie de Baran Sweezy selon laquelle les dépenses militaires constituent le garant du profit des capitalistes. On peut pourtant présenter une autre explication : chaque fois que les opportunités de profit sont élevées les dépenses militaires régressent car elles se présentent comme un coût social insupportable. Par contre, en période de crise, DMR se développe, car les coûts d'opportunités sont alors considérablement réduits. Nous rejoignons, dans cette hypothèse, l'idée schumpéterienne selon laquelle "le métier des armes est la plus anti-bourgeoise des professions". Cette étude n'est pourtant pas suffisante, car il faut pouvoir saisir les interdépendances fondamentales de l'économie française, pour voir s'il n'existe pas d'effets

Tableau n° 12

## Régressions DMR et DMC

$$(120) \quad \text{DMR} = 0,994 \cdot \text{DMR}_{-1} + 0,006 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(7,9)                      (1,6)

$$(121) \quad \text{DMR} = 0,028 \cdot \text{PIB} + 0,138 \cdot \text{DET} - 0,902$$

(28)                      (7)

$$\begin{aligned} F &= 2765 \\ DW &= 1,002 \\ SH &= 9 \\ SE &= 1,07 \\ D &= 0,997 \end{aligned}$$

$$(122) \quad \text{DMR} = 0,032 \cdot \text{PIB}_{-1} + 0,133 \cdot \text{DET} - 1,15$$

(32)                      (7,6)

$$\begin{aligned} F &= 3575 \\ DW &= 0,95 \\ SH &= 4 \\ SE &= 0,95 \\ D &= 0,998 \end{aligned}$$

$$(123) \quad \text{DMR} = 0,035 \cdot \text{PIB}_{-1} + 0,12 \cdot \text{DET}_{-1} - 1,16$$

(24)                      (3,5)

$$\begin{aligned} F &= 1352 \\ DW &= 0,95 \\ SH &= 5 \\ SE &= 1,54 \\ D &= 0,997 \end{aligned}$$

$$(124) \quad \text{DMR} = 0,13 \cdot \text{DET}_{-1} + 0,03 \cdot \text{PIB} - 1,18$$

(3,6)                      (22,8)

$$\begin{aligned} F &= 1221 \\ DW &= 1 \\ SH &= 5 \\ SE &= 1,02 \\ D &= 0,997 \end{aligned}$$

$$(125) \quad \text{DMF} = 0,00538 \cdot \text{PIB} + 0,64 \cdot \text{DMI}_{-1} + 0,673$$

(2,62)                      (3,3)

$$\begin{aligned} F &= 912 \\ DW &= 2,35 \\ SH &= 12 \\ SE &= 0,668 \\ D &= 0,99 \end{aligned}$$

$$(127) \quad \text{DMF} = 0,029 \cdot \text{PIB} - 1,14 \cdot \text{DMI}_{-1} + 6,54$$

(2,62)                      (3,3)

$$\begin{aligned} F &= 388 \\ DW &= 2,32 \\ SH &= 10 \\ SE &= 1,48 \\ D &= 0,97 \end{aligned}$$

Tableau n° 13

=====

Régressions DMF, DMI, DMC, DMR

(128)  $DMF = 0,0057 \cdot PIB-1 + 0,865 \cdot DMF-1 - 0,488$   
 (2,6) (6,75)

F = 1043  
 DW = 2,4  
 SH = 10  
 SE = 0,91  
 D = 0,99

(129)  $DMF = 0,766 \cdot DMF-1 + 0,0128 \cdot PIB - 0,53 \cdot DMI + 1,31$   
 (6,2) (3,1) (2,1)

F = 856  
 DW = 2,18  
 SH = 10  
 SE = 0,82  
 D = 0,994

(130)  $DMC = 0,0029 \cdot PIBC + 0,942 \cdot DMC-1 + Cte$   
 (0,75) (28)

(131)  $DMC = 0,9115 \cdot DMC-1 - 0,029 \cdot PIBC + 0,0328 \cdot PIBC-1 + Cte$   
 (4,6) (1,2) (1,32)

(132)  $DMC = 0,905 \cdot DMC-1 + 0,0037 \cdot PIBC-1 + Cte$   
 (4,6) (0,35)

(133)  $DMR = 0,69 \cdot DMR-1 + 0,144 \cdot DADM - 0,014 \cdot PIB-1 + 3$   
 (4,9) (3,3) (1,89)

(134)  $DMR = 0,655 \cdot DMR-1 + 0,112 \cdot DADM - 0,029 \cdot P + 4,28$   
 (5,1) (4,5) (2,8)

F = 4329  
 DW = 1,89  
 SH = 11  
 SE = 0,7  
 D = 0,999

(135)  $DMR = 0,17 \cdot DADM-1 + 0,18 \cdot DADM - 0,029 \cdot PIB-1 + 10,9$   
 (2,7) (3,9) (3,9)

F = 2030  
 DW = 1,26  
 SH = 9  
 SE = 1,02  
 D = 0,996

pervers.

Notons par ailleurs que les dépenses militaires de fonctionnement dépendent essentiellement des dépenses militaires de fonctionnement de la période précédente, du produit intérieur brut et des dépenses militaires d'investissement (coefficient négatif dû aux substitutions possibles entre les deux formes de dépenses militaires). Ces relations sont statistiquement satisfaisantes, mais elles offrent moins d'intérêt théorique que l'équation générale de DMR.

Enfin, en francs constants, les régressions n° 130, 131 et 132 mettent en évidence le rôle cumulatif des dépenses militaires et elles réfutent PIBC et PIBC-1 comme variables explicatives de DMC. Ce que nous avons déjà retenu dans l'étude de l'équation n° 135.

Les dépenses militaires sont donc fonction :

- positive des dépenses militaires de la période précédente,
- positive des dépenses gouvernementales,
- négative du profit.

### P.3 - La consommation

On peut noter d'abord que DMI-1, DMF, DMF-1 ne se présentent pas comme des variables explicatives fondamentales, malgré la qualité somme toute satisfaisante de l'équation n° 144 et le résultat acceptable de DMI-1 dans l'équation n° 150.

Plusieurs variables explicatives peuvent être retenues : la consommation de la période précédente, les dépenses militaires, les dépenses publiques globales, les dépenses d'investissement de l'Etat, la consommation de l'Etat, le produit intérieur brut et le profit. Nous aurions pu tester aussi les importations (mais les premiers résultats n'ont pas donné des résultats encourageants) et la masse salariale (mais nous aurions alors accepté l'hypothèse selon laquelle les salariés exercent fondamentalement leur action sur la consommation), comme variables explicatives de la consommation.

Tableau n° 14

=====

Régressions de C

$$(140) \quad C = 0,515.C-1 - 5,82.DMR + 3,39.DADM + 62,03$$

(3,15)            (3,48)            (5,05)

F = 13436  
DW = 1,47  
SH = 6  
SE = 9,05  
D = 0,9996

$$(141) \quad C = 5,27.DADM - 5,87.DMR + 80,97$$

(2,8)            (13,6)

F = 12935  
DW = 1,18  
SH = 6  
SE = 7  
D = 0,9994

$$(142) \quad C = 0,462.C-1 + 0,463.PIB - 16,7$$

(3,3)            (4,8)

F = 19081  
SE = 9,3  
D = 0,9998  
SH = NC  
DW = NC

$$(143) \quad C = 0,638.C-1 + 2,78.DADM - 5,86.DMR-1 + 65,16$$

(3,9)            (4,7)            (3,7)

F = 14133  
DW = 2,36  
SH = 9  
SE = 8,83  
D = 0,9996

$$(144) \quad C = 22,51.DMF + 35,92.DMI-1 - 187,81$$

(7,9)            (7,6)

F = 1626  
DW = 2,3  
SH = 7  
SE = 31,8  
SH = 7

$$(145) \quad C = 2,02.CADM + 0,888.FBCFADM + 0,4355.PIB + 5,19$$

(13)            (2,12)            (14,7)

F = 89360  
DW = 2,4  
SH = 9  
SE = 3,61  
D = 0,9999

$$(146) \quad C = 22.DMR + 0,74.DMR-1 + Cte$$

(2,3)            (0,06)

Tableau n° 15

=====

Régressions de C

-----

$$(147) C = 3,29 \cdot \text{DMR} - 7,02 \cdot \text{DMR-1} + 1,29 \cdot \text{C-1} + \text{Cte}$$

(0,9)            (1,8)            (11,2)

$$(148) C = 1,93 \cdot \text{DADM} + 0,42 \cdot \text{PIB} + 3,64$$

(11)                    (13)

$$F = 83645$$

$$DW = 2,3$$

$$SH = 8$$

$$SE = 4,57$$

$$D = 0,9999$$

$$(149) C = 0,002 \cdot \text{DMR} + 1,97 \cdot \text{DADM} + 0,41 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(0)                    (4,6)                    (8,8)

$$(150) C = 8,88 \cdot \text{DMF-1} + 14,65 \cdot \text{DMF} + 36,8 \cdot \text{DMI-1} + \text{Cte}$$

(1)                    (1,6)                    (7,5)

$$(151) C = -6,07 \cdot \text{DMF-1} + 5,53 \cdot \text{DMF} - 2,12 \cdot \text{DMI-1} + 1,17 \cdot \text{C-1} - 2,13$$

(1,3)                    (1,4)                    (0,4)                    (7,5)

$$(152) C = -0,59 \cdot \text{DMI-1} + 1,16 \cdot \text{C-1} + \text{Cte}$$

(0,55)                    (18)

$$(153) C = 0,455 \cdot \text{PIB} + 2,22 \cdot \text{DADM} - 0,14 \cdot \text{C-1} + \text{Cte}$$

(11,1)                    (8,6)                    (1,5)

$$(154) C = 0,493 \cdot \text{PIB-1} + 2,24 \cdot \text{CADM} + \text{Cte}$$

(7,8)                    (6,2)

$$(155) C = 1,25 \cdot \text{C-1} - 1,86 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

(10)                    (0,8)

$$(156) C = 0,44 \cdot \text{PIB-1} + 2,33 \cdot \text{CADM} + 1,09 \cdot \text{FBCFADM} + \text{Cte}$$

(5,2)                    (6,2)                    (1)

$$(157) C = 0,727 \cdot \text{PIB-1} + 4,1 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

(11,5)                    (2,5)

$$(158) C = 0,34 \cdot \text{PIB-1} - 2,9 \cdot \text{DMR} + 3,12 \cdot \text{DADM} + 31$$

(4,2)                    (1,8)                    (5,3)

$$F = 17355$$

$$DW = 1,56$$

$$SH = 9$$

$$SE = 7,96$$

$$D = 0,9999$$

$$(159) C = 0,13 \cdot \text{PIB-1} + 0,61 \cdot \text{P-1} + \text{Cte}$$

(3,8)                    (3,9)

$$DW = 1,03$$

- La consommation de la période précédente se présente comme une variable significative dans les équations n° 140, 142, 143, 152, 155 (l'équation n° 153 refuse au seuil 0,05 cette variable explicative). Cette relation met en évidence l'effet habitude et l'inertie de la consommation d'une période à l'autre.

- Les dépenses militaires sont acceptées comme variable explicative dans les équations n° 140, 141, 143, 144, 146, mais elles sont refusées dans les équations n° 146, 147, 149, 150, 151, 152, 155, 158. Notons toutefois que chaque fois que cette variable est retenue, son signe est négatif, ce qui met en évidence le fameux dilemme entre le beurre et le canon. Si l'on admet que PIB est la variable la plus significative de l'évolution de C, on doit aussi admettre que DMR et DMR-1 jouent un rôle secondaire sur C, car chaque fois que PIB apparaît comme variable significative de C, DMR n'est plus significative.

- Les dépenses publiques sont aussi toujours retenues au niveau statistique. Une analyse plus fine montre le rôle spécifique de CADM et FBCFADM (équation n° 145). Il n'est donc pas indifférent pour la consommation globale d'un pays que l'action de l'Etat s'exerce par le biais de la consommation ou de l'investissement publics.

L'équation n° 145 nous semble la plus satisfaisante au niveau statistique. DMR joue un rôle sur la consommation surtout en tant que consommation publique, son rôle spécifique est relativement limité, même si globalement et indirectement elle a une influence fortement négative sur la consommation globale.

La consommation est fonction :

- positive de la consommation et de l'investissement publics,
- positive du produit intérieur brut,
- indirectement négative des dépenses militaires.

Si l'Etat veut agir sur la consommation, il doit distinguer les dépenses militaires des autres consommations publiques.

#### P.4 - La formation brute de capital fixe

La mise en évidence des variables explicatives de FBCF nous a conduit à de très nombreux tests de régression portant sur le profit, les dépenses militaires, les dépenses gouvernementales, le produit intérieur brut, la formation brute de capital fixe de la période précédente, la formation brute de capital fixe publique, la consommation publique, le change. Sauf pour CHANGE et les dépenses militaires de la période précédente, toutes les autres variables ont pu se présenter comme des variables explicatives plausibles de FBCF. Il nous faut donc maintenant chercher les déterminants essentiels de la formation brute de capital fixe de la France.

- Les dépenses publiques globales ne semblent pas toujours significatives. Les Tableaux n° 16, 16 bis et 17 mettent en évidence ce phénomène. Sur 13 régressions intégrant DADM, 8 seulement l'acceptent comme variable explicative. Son signe est généralement positif, mais plusieurs équations confèrent à DADM une action négative sur FBCF (équations n° 166 et 176). Notons enfin que DADM-1 semble plus significative, ce qui laisse entendre que l'action des dépenses publiques sur FBCF implique des délais plus ou moins importants. L'équation n° 170 nous donne une explication intéressante du rôle ambigu de DADM sur FBCF. En effet, elle dévoile que la formation brute de capital fixe reçoit une impulsion négative de la consommation publique et positive de la formation brute de capital fixe publique. Notons en outre, que PIB est partiellement dépendant de DADM sur la partie "productive" de celle-ci et les équations n° 166 et 171 mettent plutôt en évidence les dépenses publiques qui répondent à des critères extra-économiques (politique sociale, par exemple). Cela n'implique pas globalement que DADM exerce une influence négative sur FBCF (comme le prouvent les autres équations testées); ces équations indiquent plutôt qu'une partie de l'action de DADM s'exerce sur PIB (relation positive avec FBCF) et qu'une autre partie, plus spécifique, représentée partiellement par la consommation publique, réduit les potentialités d'investissement en fonction de critères culturels ou sociaux.

- La formation brute de capital fixe de la période précédente constitue une variable explicative à effets contradictoires. D'une part, elle peut se présenter comme une variable substituable à l'investissement de la période suivante, et à ce titre, son rôle est négatif ; d'autre part, elle suscite des phénomènes cumulatifs de chaînes de décision qui tendent à accroître FBCF. Les résultats obtenus ne sont pas, a priori, très clairs, puisque FBCF-1 n'est pas toujours significatif (3 fois sur 10). En tout cas, FBCF-1 ne peut être acceptée comme variable explicative de FBCF que dans l'équation n° 172, les autres équations testées s'avérant globalement peu significatives. Cette équation mérite d'être provisoirement retenue. Notons que l'adjonction de DADM dans cette équation ne peut pas être retenue (équation n° 176). Par contre, si l'on ajoute FBCFADM à l'équation n° 172, FBCF-1 perd sa portée explicative de FBCF (équation n° 383). Il semble bien que si FBCF-1 exerce effectivement une influence sur FBCF, cet impact soit moins important que les autres variables concernées par l'équation n° 383.

- Les profits - de la période courante et de la période précédente - agissent théoriquement positivement sur la formation brute de capital fixe. Notons toutefois qu'aucune équation comprenant P ou P-1 n'est totalement satisfaisante, soit parce qu'une variable n'est pas significative, soit parce que le test de DW est insuffisant et ne permet pas de se prononcer sur l'autocorrélation des résidus. Les équations les plus satisfaisantes sont les équations n° 177, 178 et 169. Il semble bien que le profit distribué joue un rôle non négligeable sur la formation brute de capital fixe (action théoriquement positive). Si l'on introduit P-1 dans l'équation n° 177, le coefficient de P n'est plus significatif (il prend en outre un signe négatif). Par contre, si l'on introduit P-1 dans l'équation n° 381, le coefficient de P-1 n'est plus significatif. Du fait des phénomènes de multicollinéarité, P et P-1 se présentent a priori comme des variables explicatives fondamentales et elles jouent sans aucun doute des effets directs et indirects non négligeables ; mais il semble bien malgré tout que d'autres variables exercent une influence encore plus

Tableau n° 16

=====

Régressions de FBCF

$$(160) \text{ FBCF} = 5,9 \cdot \text{DMR} + 0,75 \cdot \text{DMR-1} + \text{Cte}$$

(1,1)            (0,1)

$$(161) \text{ FBCF} = 1,27 \cdot \text{FBCF-1} - 0,21 \cdot \text{DMR-1} - 0,82 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

(12,6)            (0,1)            (0,46)

$$(162) \text{ FBCF} = 1,13 \cdot \text{FBCF-1} - 0,94 \cdot \text{CHANGE} - 0,08 \cdot \text{DMR-1} - 0,95 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

(11,5)            (0,11)            (0,03)            (0,43)

$$(163) \text{ FBCF} = - 0,463 \cdot \text{DADM} + 0,24 \cdot \text{PIB} + 0,38 \cdot \text{P-1} + \text{Cte}$$

(0,8)            (1,6)            (1,45)

$$(164) \text{ FBCF} = - 4,98 \cdot \text{DMR} + 1,57 \cdot \text{DADM} + 0,565 \cdot \text{P-1} +$$

(4)            (5,4)            (5,97)

$$(165) \text{ FBCF} = 2,9 \cdot \text{DADM} - 9,14 \cdot \text{DMR} + 104,5$$

(8,5)            (4,9)

F = 1407  
 DW = 0,9  
 SH = 4  
 SE = 9,98  
 D = 0,994

$$(166) \text{ FBCF} = 0,439 \cdot \text{PIB} - 1,16 \cdot \text{DADM} - 7,065$$

(7,3)            (3,5)

F = 2383  
 DW = 0,8  
 SH = 4  
 SE = 7,68  
 D = 0,996

$$(167) \text{ FBCF} = 0,596 \cdot \text{P} + 0,596 \cdot \text{DADM-1} - 25,67$$

(5,8)            (5)

F = 2164  
 DW = NC  
 SH = NC  
 SE = 7,3  
 D = 0,998

$$(168) \text{ FBCF} = 0,487 \cdot \text{P} - 3,71 \cdot \text{DMR} + 1,38 \cdot \text{DADM-1} + 18,6$$

(4,5)            (2)            (3,4)

F = 1713  
 DW = NC  
 SH = NC  
 SE = 6,7  
 D = 0,996

Tableau n° 17  
 =====  
 Régressions de FBCF

$$(169) \text{ FBCF} = 0,565 \cdot \text{P-1} - 4,98 \cdot \text{DMR} + 1,57 \cdot \text{DADM} + 29,75$$

(6)                      (4)                      (5,4)

F = 2988  
 DW = 1,37  
 SH = 10  
 SE = 5,61  
 D = 0,9985

$$(170) \text{ FBCF} = 0,375 \cdot \text{PIB} + 1,634 \cdot \text{FBCFADM} - 1,33 \cdot \text{CADM} - 13,72$$

(10,8)                      (3,3)                      (7,4)

F = 5617  
 DW = 1,56  
 SH = 8  
 SE = 4,24  
 D = 0,999

$$(171) \text{ FBCF} = -3,69 \cdot \text{DMR} + 0,284 \cdot \text{PIB} + 2,08 \cdot \text{FBCFADM} + 29,1$$

(8,1)                      (12,7)                      (4,65)

F = 6505  
 DW = 1,76  
 SH = 8  
 SE = 3,94  
 D = 0,999

$$(172) \text{ FBCF} = 0,213 \cdot \text{PIB} - 3,01 \cdot \text{DMR} + 0,559 \cdot \text{FBCF-1} + 27$$

(4,57)                      (5,11)                      (3,34)

F = 4476  
 DW = 2,12  
 SH = 7  
 SE = 4,58  
 D = 0,999

$$(173) \text{ FBCF} = 0,774 \cdot \text{P-1} + 0,449 \cdot \text{DADM} - 30,86$$

(7,1)                      (4,2)

F = 2318  
 DW = 0,98  
 SH = 8  
 SE = 8  
 D = 0,996

$$(174) \text{ FBCF} = -0,22 \cdot \text{DADM} + 1,27 \cdot \text{FBCF-1} + 1,5$$

(1,2)                      (9,2)

$$(175) \text{ FBCF} = -1,88 \cdot \text{DMR} + 0,29 \cdot \text{DADM} + 1,19 \cdot \text{FBCF-1} + 19$$

(1,3)                      (0,67)                      (7,9)

$$(176) \text{ FBCF} = 0,225 \cdot \text{PIB} - 2,51 \cdot \text{DMR} - 0,195 \cdot \text{DADM} + 0,57 \cdot \text{FBCF-1} + \text{Cte}$$

(4,4)                      (2,6)                      (0,64)                      (3,4)

- du produit intérieur brut et de sa croissance,
- et des dépenses publiques.

#### P.6 - L'indice du chômage

L'indice du chômage exprime l'évolution du chômage d'une période de base aux autres périodes envisagées dans notre étude (année de référence 1961). Il ne s'agit donc pas d'un taux de chômage, qui se définit par le rapport entre le nombre de chômeurs et la population active. Plusieurs variables explicatives testées ont été rejetées : le taux d'évolution des dépenses militaires, l'indice des prix de gros, par exemple. Par contre, plusieurs variables explicatives ont été retenues : l'indice d'évolution de la formation brute de capital fixe de la période courante et de la période précédente, l'indice d'évolution des dépenses publiques de la période courante et de la période précédente, l'indice des salaires de la période courante et de la période précédente, l'indice d'évolution du taux de profit de la période précédente.

- L'indice des salaires de la période courante est toujours significatif (équations 190, 194, 198, 200, 201, 202). Notons que l'indice des salaires de la période précédente n'est pas une variable explicative toujours significative (équation 203) et il est possible d'attribuer son action sur l'indice d'évolution du chômage à son impact direct sur IS. Chaque fois que l'indice des salaires augmente, l'indice d'évolution du chômage tend à croître.

- L'indice d'évolution du taux de profit distribué agit négativement sur l'indice d'évolution du chômage (équations 201, 202, 203). Certes, l'équation n° 192 donne des résultats différents, mais il est nécessaire de reconnaître entre  $tFBCF$  et  $tP-1$  une très forte autocorrélation qui réduit fortement la portée explicative de l'équation.

- L'indice d'évolution de la formation brute de capital fixe est aussi toujours significatif (équations n° 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200), sauf dans l'équation n° 201 qui prend en compte  $tP-1$  et IS, les deux variables explicatives fondamentales de  $tCHO$ . L'action de  $tFBCF$  semble être indirecte ; elle intervient surtout à travers l'action que  $tP-1$

Tableau n° 20

=====

Régressions de CHO

(190)	$tCHO = -1,68.tFBCF-1 + 2,72.IS - 179,5$ (2,5) (5,2)	F = 176 SE = 76,5 D = 0,98
(191)	$tCHO = 15,05.PC - 1,68.tFBCF - 789$ (6,1) (3,1)	F = 393 SE = 52 D = 0,98
(192)	$tCHO = 5,6.tP-1 + 4,61.tFBCF + 115,2$ (2,8) (4,4)	F = 176 SE = 76,5 D = 0,95
(193)	$tCHO = 5,15.tDADM - 1,6.tFBCF - 2,45.t.DADM-1 - 53,13$ (4,52) (3,76) (2,09)	F = 380 DW = 1,51 SH = 7 SE = 43,2 D = 0,987
(194)	$tCHO = 2,78.IS - 1,6.tFBCF - 173,7$ (8,9) (3,03)	F = 546 DW = 1,79 SH = 5 SE = 44 D = 0,99
(195)	$tCHO = 2,92.tDADM - 1,46.tFBCF - 71,8$ (6,78) (3,17)	F = 468 DW = 1,2 SH = 7 SE = 47,5 D = 0,983
(196)	$tCHO = 1,23.tDMR - 2,39.FBCF + Cte$ (0,9) (4,5)	
(197)	$tCHO = -1,68.tFBCF + 15,06.PC + Cte$ (3) (6)	

Tableau n° 21

Régressions de CHO

=====

(198)	tCHO	= -1,6.tFBCF + 1,08.PC + 2,6.IS + Cte
		(2,4) (0,17) (2,4)
(199)	tCHO	= -1,56.tDMR - 1,95.tFBCF + 3,77.IS-1 + Cte
		(0,96) (3,42) (3,4)
(200)	tCHO	= 1,02.tFBCF-1 + 2,56.IS - 2,25.tFBCF - 168
		(0,8) (5,5) (2,4)
(201)	tCHO	= 2,46.IS - 0,56.tFBCF - 3,3.tP-1 - 19,1
		(8,5) (0,8) (3,7)
(202)	tCHO	= 2,63.IS - 2,7.tP-1 - 50,1
		(13) (6,2)
		F = 1020
		DW = 2,1
		SH = 8
		SE = 29,1
		D = 0,99
(203)	tCHO	= 0,72.IS-1 - 2,7.tP-1 + 2,25.tDADM + 11,2
		(0,7) (4) (2,4)

exerce sur lui. Notons que l'indice tFBCF-1 est parfois significatif (équation n° 190), mais il est moins significatif que tFBCF et que tP-1 (équation n° 200).

- L'indice des prix à la consommation ne peut avoir théoriquement sur tCHO qu'une action indirecte. L'équation n° 198 rejette PC comme variable explicative dès que IS intervient dans l'équation. L'action de PC sur tCHO se développe à travers l'évolution de l'indice des salaires.

- L'indice d'évolution des dépenses gouvernementales (de la période courante ou de la période précédente) se présente toujours comme une variable explicative satisfaisante, même si son action semble très ambiguë. En effet, la théorie indique généralement que les dépenses publiques réduisent le chômage. La plupart de nos résultats indiquent plutôt une relation inverse. Si l'on désire ajouter tDADM comme variable explicative de tCHO dans l'équation n° 202 faisant intervenir tP-1 et IS, on constate que cette variable n'est plus significative de l'évolution de tCHO, car le test t de son coefficient est alors égal à 0,05. Notons d'ailleurs que IS-1 et tFBCF ne peuvent non plus être intégrés à cette équation puisque leur test t est égal respectivement à 0,65 et à 0,85. Nous ne retiendrons donc pas DADM comme variable explicative fondamentale de tCHO, ce qui ne manque pas de remettre en cause soit la validité générale de la théorie keynésienne de l'emploi, soit les politiques économiques (représentées à travers les seules dépenses publiques) menées par les différents gouvernements au niveau de l'emploi.

Nous retiendrons donc que t CHO est fondamentalement dépendant :

- de l'indice des salaires, (action négative)
- de l'indice d'évolution des profits distribués de la période précédente (action positive).

Les autres variables testées exercent effectivement une influence sur tCHO, mais elles se confondent bien souvent avec l'action de ces deux variables explicatives fondamentales.

P. 7 - L'indice des salaires

Plusieurs variables explicatives peuvent être retenues : l'indice des prix à la consommation, les dépenses militaires, le taux de chômage de la période précédente, les dépenses publiques, la masse salariale, l'indice des salaires de la période précédente, la masse salariale de la période précédente. Notons toutefois que l'indice de chômage de la période courante, que les dépenses militaires de la période précédente et même que l'indice des prix à la consommation ne sont pas toujours très significatifs.

- Les dépenses publiques se présentent comme une variable explicative fondamentale de IS. Elles sont toujours significatives. L'explication de ce phénomène est assez simple : par son action l'Etat favorise la hausse des salaires (SMIC, par exemple). Notons l'ambiguïté des relations mises en évidence. Si DADM ne semble pas avoir de rôle directement positif sur l'évolution de l'indice du chômage, par l'intermédiaire de IS, on ne retrouve pas l'impact que la théorie économique lui reconnaît traditionnellement sur l'évolution de l'emploi. Les dépenses publiques agissent d'abord sur l'évolution des salaires, avant d'intervenir sur le marché de l'emploi. On comprend maintenant pourquoi le signe obtenu pour DADM comme variable explicative de tCHO est positif. Globalement, le développement des dépenses publiques conduit au développement de l'indice d'évolution du chômage.

- La masse salariale se présente comme une variable explicative de l'indice des salaires. L'augmentation de cette masse salariale conduit à une amélioration de la force syndicale, à un accroissement de l'importance politique des salariés et à une réduction du chômage.

Ces deux variables explicatives sont fondamentales. Les autres variables testées n'exercent qu'un rôle indirect sur l'indice des salaires. En effet, si l'on ajoute IS-1, tCHO, P-1 ou FBCF comme variables explicatives éventuelles à l'équation n° 212, on obtient respectivement les tests de Student suivants : 0,9 - 1,5 - 0,8 - 1,4.

Tableau n° 22

=====

Régressions de IS

$$(210) \text{ IS} = 4,11 \cdot \text{PC} + 2,54 \cdot \text{DMR} - 183,7$$

(7,5)            (2,3)

F = 6036  
 DW = NC  
 SH = NC  
 SE = 8,29  
 D = 0,999

$$(211) \text{ IS} = 0,0874 \cdot \text{CHO-1} + 4,51 \cdot \text{PC} - 165,5$$

(2,89)            (17,9)

F = 3900  
 DW = 0,9  
 SH = 4  
 SE = 8,89  
 D = 0,997

$$(212) \text{ IS} = 1,15 \cdot \text{DADM} + 0,307 \cdot \text{W} + 44$$

(3,6)            (2,9)

F = 20908  
 DW = 2,02  
 SH = 7  
 SE = 4,46  
 D = 0,9996

$$(213) \text{ IS} = 2,1 \cdot \text{DADM} + 37,82$$

F = 28995  
 DW = 1,58  
 SH = 8  
 SE = 5,35  
 D = 0,999

$$(214) \text{ IS} = 0,572 \cdot \text{W} + 1,84 \cdot \text{DMR} + 31,8$$

(13,6)            (2,6)

F = 16665  
 DW = 1,83  
 SH = 5  
 SE = 4,99  
 D = 0,9996

$$(215) \text{ IS} = 0,27 \cdot \text{IS-1} + 0,5234 \cdot \text{W} + 36,38$$

(2,56)            (8,45)

F = 16429  
 DW = 1,2  
 SH = 7  
 SE = 5,02  
 D = 0,9996

$$(216) \text{ IS} = 0,02 \cdot \text{DMR} + 2,04 \cdot \text{DMR-1} + 0,58 \cdot \text{W} + \text{Cte}$$

(0,01)            (1,5)            (14)



Tableau n° 23

=====

Régressions de IS

$$(217) \text{ IS} = 0,32 \cdot \text{W-1} + 4,41 \cdot \text{DMR} + 9,09$$

(4,3)                      (3,5)

F = 3840  
 DW = 1,8  
 SH = 5  
 SE = 8,96  
 D = 0,998

$$(218) \text{ IS} = 2,27 \cdot \text{DADM} - 1,1 \cdot \text{DMR-1} + \text{Cte}$$

(15,6)                      (1,2)

$$(219) \text{ IS} = 1,39 \cdot \text{DMR-1} + 1,01 \cdot \text{IS-1} + \text{Cte}$$

(0,7)                      (4,6)

$$(220) \text{ IS} = 2,05 \cdot \text{DADM} + 0,015 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(27)                      (0,7)

$$(221) \text{ IS} = -1,1 \cdot \text{DMR} + 2,3 \cdot \text{DADM} + \text{Cte}$$

(1,1)                      (12,6)

$$(222) \text{ IS} = 2,42 \cdot \text{DADM} - 0,8 \cdot \text{PC} + \text{Cte}$$

(6,9)                      (0,9)

$$(223) \text{ IS} = 2,22 \cdot \text{DADM} + 0,018 \cdot \text{PC} - 0,44 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(5,1)                      (0,8)                      (0,4)

$$(224) \text{ IS} = 4,08 \cdot \text{PC} + 1,86 \cdot \text{DMR} + 0,042 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(7,5)                      (1,3)                      (1,2)

$$(225) \text{ IS} = 1,97 \cdot \text{DADM} + 0,07 \cdot \text{IS-1} + 34,64$$

(7,5)                      (0,5)

Tableau n° 22

=====

Régressions de IS

$$(210) \text{ IS} = 4,11 \cdot \text{PC} + 2,54 \cdot \text{DMR} - 183,7$$

(7,5)            (2,3)

F = 6036  
 DW = NC  
 SH = NC  
 SE = 8,29  
 D = 0,999

$$(211) \text{ IS} = 0,0874 \cdot \text{CHO-1} + 4,51 \cdot \text{PC} - 165,5$$

(2,89)            (17,9)

F = 3900  
 DW = 0,9  
 SH = 4  
 SE = 8,89  
 D = 0,997

$$(212) \text{ IS} = 1,15 \cdot \text{DADM} + 0,307 \cdot \text{W} + 44$$

(3,6)            (2,9)

F = 20908  
 DW = 2,02  
 SH = 7  
 SE = 4,46  
 D = 0,9996

$$(213) \text{ IS} = 2,1 \cdot \text{DADM} + 37,82$$

F = 28995  
 DW = 1,58  
 SH = 8  
 SE = 5,35  
 D = 0,999

$$(214) \text{ IS} = 0,572 \cdot \text{W} + 1,84 \cdot \text{DMR} + 31,8$$

(13,6)            (2,6)

F = 16665  
 DW = 1,83  
 SH = 5  
 SE = 4,99  
 D = 0,9996

$$(215) \text{ IS} = 0,27 \cdot \text{IS-1} + 0,5234 \cdot \text{W} + 36,38$$

(2,56)            (8,45)

F = 16429  
 DW = 1,2  
 SH = 7  
 SE = 5,02  
 D = 0,9996

$$(216) \text{ IS} = 0,02 \cdot \text{DMR} + 2,04 \cdot \text{DMR-1} + 0,58 \cdot \text{W} + \text{Cte}$$

(0,01)            (1,5)            (14)

Tableau n° 23

=====

Régressions de IS

$$(217) \text{ IS} = 0,32 \cdot \text{W-1} + 4,41 \cdot \text{DMR} + 9,09$$

(4,3)                      (3,5)

F = 3840  
 DW = 1,8  
 SH = 5  
 SE = 8,96  
 D = 0,998

$$(218) \text{ IS} = 2,27 \cdot \text{DADM} - 1,1 \cdot \text{DMR-1} + \text{Cte}$$

(15,6)                      (1,2)

$$(219) \text{ IS} = 1,39 \cdot \text{DMR-1} + 1,01 \cdot \text{IS-1} + \text{Cte}$$

(0,7)                      (4,6)

$$(220) \text{ IS} = 2,05 \cdot \text{DADM} + 0,015 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(27)                      (0,7)

$$(221) \text{ IS} = -1,1 \cdot \text{DMR} + 2,3 \cdot \text{DADM} + \text{Cte}$$

(1,1)                      (12,6)

$$(222) \text{ IS} = 2,42 \cdot \text{DADM} - 0,8 \cdot \text{PC} + \text{Cte}$$

(6,9)                      (0,9)

$$(223) \text{ IS} = 2,22 \cdot \text{DADM} + 0,018 \cdot \text{PC} - 0,44 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(5,1)                      (0,8)                      (0,4)

$$(224) \text{ IS} = 4,08 \cdot \text{PC} + 1,86 \cdot \text{DMR} + 0,042 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(7,5)                      (1,3)                      (1,2)

$$(225) \text{ IS} = 1,97 \cdot \text{DADM} + 0,07 \cdot \text{IS-1} + 34,64$$

(7,5)                      (0,5)

Notons toutefois que le signe de DMR (qui appartient par ailleurs à DADM) est toujours positif, ce qui revient à remarquer que, directement ou indirectement, les dépenses militaires favorisent le développement de l'indice des salaires.

Pour les autres variables tCHO ou PC par exemple, les signes obtenus sont différents d'une équation à l'autre, ce qui démontre en partie leur faible "significativité" théorique et économétrique, par rapport aux variables fondamentales sus-mentionnées.

#### P.8 - Le profit distribué

Le profit est l'une des variables les plus difficiles à mettre en évidence, compte tenu du secret des affaires. Les informations statistiques obtenues sont sujettes à caution. Plusieurs variables explicatives ont été testées, mais DADM-1 et FBCF-1 n'ont jamais été significatives.

- Le profit de la période précédente est toujours significatif. Ce qui démontre deux phénomènes : d'une part l'existence d'une certaine inertie du profit (indiquant ainsi le financement d'investissements relativement peu risqués) et d'autre part l'effet cumulatif que joue cette variable sur elle-même.

- Les dépenses publiques constituent aussi un facteur positif pour le profit, ce qui n'est pas en tant que tel un phénomène surprenant. Les auteurs marxistes supposent même que le taux de profit ne peut se maintenir qu'avec l'intervention accrue de l'Etat. D'autre part le développement de l'action de l'Etat permet le soutien de l'activité économique dont les entreprises peuvent profiter. Notons toutefois que DADM n'est pas significative, lorsque FBCF devient une variable explicative de P.

- La formation brute de capital fixe se présente aussi comme une variable explicative intéressante, mais elle n'est jamais significative lorsque P-1 appartient à l'équation testée. Autant dire que l'action de FBCF se réalise essentiellement à travers P-1, qui se présente comme une variable explicative non négligeable de FBCF. Il ne nous semble donc pas très utile de retenir FBCF comme variable explicative fondamentale de P.

Tableau N° 24

=====

Régressions de P

\_\_\_\_\_

$$(230) P = 2,68 \cdot \text{DADM} - 8,6 \cdot \text{DMR-1} + 145,7$$

(4)                      (2,3)

F = 525  
 DW = 0,8  
 SH = 4  
 SE = 14,9  
 D = 0,98

$$(231) P = -0,48 \cdot \text{DADM} + 1,18 \cdot \text{FBCF} + 0,69 \cdot \text{DMR-1} + \text{Cte}$$

(0,6)                      (4,5)                      (0,2)

$$(232) P = 1,14 \cdot \text{FBCF} - 0,31 \cdot \text{DADM-1} - 0,31 \cdot \text{DMR-1} + \text{Cte}$$

(5,8)                      (1,22)                      (0,2)

$$(233) P = 1,1 \cdot \text{P-1} + 0,32 \cdot \text{DADM} - 0,24 \cdot \text{DMR-1} + \text{Cte}$$

(6,4)                      (2,64)                      (1,26)

$$(234) P = 2,58 \cdot \text{DMR} - 0,59 \cdot \text{DADM} + 1,008 \cdot \text{FBCF} + \text{Cte}$$

(0,75)                      (0,65)                      (3,53)

$$(235) P = 0,97 \cdot \text{P-1} + 0,12 \cdot \text{FBCF} + \text{Cte}$$

(5,1)                      (0,75)

$$(236) P = 1,1 \cdot \text{P-1} + 0,31 \cdot \text{DADM} - 0,25 \cdot \text{FBCF} + \text{Cte}$$

(6,4)                      (2,7)                      (1,3)

$$(237) P = -6,6 \cdot \text{DMR} + 2,33 \cdot \text{DADM} + \text{Cte}$$

(2,4)                      (4,6)                      avec DW = 0,8

$$(238) P = 0,913 \cdot \text{P-1} + 0,209 \cdot \text{DADM} + 7,38$$

(10,7)                      (2,44)

F = 3206  
 DW = 2,04  
 SH = 8  
 SE = 6,08  
 D = 0,998

$$(239) P = 0,92 \cdot \text{P-1} + 1,75 \cdot \text{DADM} + 0,145 \cdot \text{DMR} + 5,61$$

(8,6)                      (0,54)                      (0,33)

$$(240) P = 0,9 \cdot \text{P-1} + 0,94 \cdot \text{DADM} + 0,026 \cdot \text{FBCF-1} + \text{Cte}$$

(5,3)                      (1,1)                      (0,1)

- Les dépenses militaires ne semblent jouer qu'un rôle très secondaire sur le profit. Par contre, l'équation n° 237 montre que ce rôle serait plutôt négatif, alors que l'équation n° 239 infirme cette proposition. Autant considérer que DMR ne joue aucun rôle bien défini sur l'évolution du profit.

Nous retiendrons alors l'équation n° 238. Notons que DADM est considérée comme une variable explicative fondamentale, agissant positivement sur P. Or, les équations n° 231 et 234 donnent à DADM un signe négatif. Il est utile alors d'indiquer que chaque fois que DADM est négative, FBCF est considérée comme une variable explicative de P. Or, DADM exerce une influence positive sur FBCF et l'action qui lui est reconnue dans les équations n° 231 et 234 s'exerce aussi à travers FBCF. Il en résulte alors une grande difficulté de mise en évidence du rôle spécifique de DADM.

L'équation n° 238 indique pour l'introduction des variables explicatives FBCF-1, DMR, DMR-1 et FBCF respectivement les valeurs suivantes pour le test de Student : 0,1 - 0,1 - 1,3 - 1,3. L'équation n° 238 nous semble alors la meilleure approximation de l'explication de l'évolution du profit distribué.

#### P.9 - Le taux de change

Le taux de change admet plusieurs variables directement ou indirectement explicatives : l'indice des prix à la consommation, les dépenses militaires, les dettes de l'Etat (mettant ainsi en évidence, de manière indirecte, l'action fiscale de l'Etat), l'indice des prix de gros, les avoirs publics en or ou en devises, les importations. Par contre, l'indice d'évolution des salaires, les exportations d'armes, les avoirs publics en or ne sont jamais significatifs. Il faut remarquer que du fait du changement durant la période considérée, du fonctionnement du système monétaire international, il est bien difficile d'indiquer clairement les variables explicatives du taux de change, puisque celles-ci ont changé lors du passage d'un taux de change fixe à un taux de change fluctuant.

Tableau n° 25

=====

Régressions de CHANGE

$$(240) \text{ CHANGE} = 0,054 \cdot \text{PC} - 0,116 \cdot \text{DMR} + 0,12 \cdot \text{DET} + 2,7$$

(3,1)            (3,4)            (2,4)

F = 4,87  
DW = 1,8  
SH = 6  
SE = 0,2  
D = 0,5

$$(241) \text{ CHANGE} = 0,024 \cdot \text{PC} - 0,026 \cdot \text{PG} + 5,33$$

(3)            (3,5)

F = 10  
DW = 1,33  
SH = 7  
SE = 0,22  
D = 0,55

$$(242) \text{ CHANGE} = -0,00945 \cdot \text{ANPT} + 0,035 \cdot \text{PC} - 0,0294 \cdot \text{PG} + 4,94$$

(2,23)            (4,02)            (4,3)

F = 9,92  
DW = 1,53  
SH = 6  
SE = 0,196  
D = 0,65

$$(243) \text{ CHANGE} = 0,027 \cdot \text{PC} - 0,067 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

(1,7)            (1,9)

$$(244) \text{ CHANGE} = -0,0016 \cdot \text{ANPT} + 0,0093 \cdot \text{OR} - 0,187 \cdot \text{XML} + 5,37$$

(0,36)            (0,6)            (1,15)

$$(245) \text{ CHANGE} = 0,035 \cdot \text{PC} - 0,092 \cdot \text{DMR} + 0,0064 \cdot \text{OR} + \text{Cte}$$

(1,85)            (1,96)            (0,81)

$$(247) \text{ CHANGE} = 0,045 \cdot \text{PC} - 0,052 \cdot \text{DMR} + 0,0005 \cdot \text{OR} - 0,024 \cdot \text{PG} + \text{Cte}$$

(2,84)            (1,3)            (0,08)            (3,1)

$$(248) \text{ CHANGE} = 0,069 \cdot \text{PC} - 0,026 \cdot \text{PG} + 0,01 \cdot \text{DETTES} - 0,11 \cdot \text{DMR} + 3,53$$

(4)            (3,6)            (1,87)            (2,8)

F = 8,59  
DW = 1,74  
SH = 8  
SE = 0,19  
D = 0,71

$$(249) \text{ CHANGE} = -32,12 \cdot \text{PG} + 0,02 \cdot \text{DMR} + 0,01 \cdot \text{M} + 6,8$$

(2,4)            (0,9)            (1,6)

Tableau n° 25 Bis

=====

## Régressions de CHANGE

(350) CHANGE = 0,05.PC - 0,0264.PG - 0,06.DMR + 4,59	
(3,3) (3,5) (1,95)	
	F = 8,81
	DW = 1,34
	SH = 6
	SE = 0,21
	D = 0,64
(351) CHANGE = -0,024.PC - 0,1.DMR + 0,12.IS + Cte	
(0,66) (2,3) (1,6)	

- L'indice des prix à la consommation exerce un rôle positif sur l'évolution du taux de change. Ce résultat en apparence contradictoire avec la théorie nous semble pouvoir être justifié ainsi : les prix à la consommation portent sur les produits agricoles qui reçoivent de la part de la CEE un soutien suffisamment important pour améliorer la valeur de exportations (la France étant un grand pays exportateur de produits agricoles); d'autre part, les clients étrangers de la France (Tiers-Monde essentiellement) ont un "bargaining power" trop faible pour s'opposer à ces hausses de prix, qui valorisent la balance commerciale du pays vendeur. Enfin, les effets habituels jouent considérablement.

- L'indice des prix de gros joue plutôt un rôle négatif sur l'évolution du taux de change. On perçoit ainsi la structure particulière de la balance commerciale de la France, qui achète surtout des matières premières et des produits ouvrés et qui vend des produits agricoles et quelques produits ouvrés aux pays du Tiers-Monde. L'évolution des prix des matières premières conduit à réduire le taux de change, tout en augmentant l'indice des prix de gros ; il en va de même pour la plupart des produits ouvrés importés qui, augmentant les exportations, agissent fatalement à la baisse du taux de change.

- Les dépenses militaires exercent un rôle non négligeable sur le taux de change. Contrairement à ce qui est généralement annoncé par les officiels français, les dépenses militaires agissent négativement sur le taux de change, malgré le développement des exportations d'armes. Notons d'ailleurs que XML n'est pas significative. Chaque fois que DMR est significative, elle présente un coefficient négatif (équations n° 243, 245, 248, 350, 351). Les dépenses militaires, par les importations qu'elles impliquent, par les coûts d'opportunité qu'elles suscitent et par les coûts généraux qu'elles supposent exercent globalement une action négative sur le taux de change de la France.

- Les dettes publiques se présentent aussi comme une variable explicative du taux de change. Leur action est positive. Il est possible d'expliquer cette relation en remarquant que les dépenses publiques favorisent les producteurs nationaux (à tel point que la CEE s'en est émue) et que toutes les actions de l'Etat tendent à privilégier la production nationale aux importations que ne manqueraient pas de promouvoir le secteur privé placé dans les mêmes conditions.

- Enfin, les réserves publiques d'or et de devises interviennent négativement sur le taux de change, ce qui ne manque pas d'être surprenant. Ce phénomène peut être expliqué de la façon suivante : suite à une politique de reconstitution de devises, l'Etat doit relancer l'économie dès que les réserves deviennent importantes. Il en résulte une dégradation progressive de la balance commerciale qui implique une réduction du taux de change. Il peut alors apparaître des effets opposés à terme, à savoir que la réduction des avoirs publics en or et en devises conduit à une élévation du taux de change en accroissant l'offre de devises ou à sa diminution en cas de crise monétaire.

Nous reconnaitrons donc quatre variables explicatives fondamentales de CHANGE :

- L'indice des prix à la consommation (effet positif)
- l'indice des prix de gros (effet négatif)
- les dépenses militaires (effet négatif)
- les dettes de l'Etat (effet positif).

Tableau n° 26

=====

## Régressions de XML

$$(250) \text{ XML} = 0,08372 \cdot \text{DMR} - 0,727$$

$$\begin{aligned} F &= 366 \\ DW &= 1,22 \\ SH &= 6 \\ SE &= 0,21 \\ D &= 0,97 \end{aligned}$$

$$(251) \text{ XML} = 0,021 \cdot \text{X-1} - 0,137 \cdot \text{XML-1} + \text{Cte}$$

$$(7,8) \quad (1,93)$$

$$(252) \text{ XML} = 0,081 \cdot \text{DMR} - 0,3 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

$$(17,6) \quad (1,4)$$

$$(253) \text{ XML} = 0,114 \cdot \text{DMR} - 0,006 \cdot \text{X-1} + \text{Cte}$$

$$(3,57) \quad (0,95)$$

P.10- Les exportations d'armes et solde opérations militaires  
avec l'étranger

Il est bien difficile de mettre en évidence les déterminants économiques de décisions ayant des implications politiques importantes. Pourtant, l'équation n° 250 met en évidence l'excellente relation qui existe entre XML et DMR, ce qui confirme l'opinion selon laquelle les exportations militaires de la France répondent de plus en plus à des normes économiques d'économies d'échelle. Plus les dépenses militaires sont importantes et plus les exportations d'armes se développent afin de permettre une réduction des coûts du matériel militaire. Notons que l'équation n° 251 met aussi en évidence (au niveau de confiance 0,1) le lien entre XML et XML-1, dénotant, en matière de commerce de matériel militaire, un effet habitude proche de celui qui existe pour les matériels civils.

Le solde des opérations militaires avec l'étranger (Tableau n° 27) répond à trop de variables explicatives antagonistes, pour être aisément expliqué directement. Notons toutefois l'équation qui relie ce solde aux importations. Elle indique que le développement des importations suscite un accroissement du solde des opérations militaires avec l'étranger. Les gouvernements semblent

Tableau n° 27

## Régressions de SDMA

$$(250) \text{ SDMA} = -0,39 \cdot \text{DMR} + 0,018 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(1,4)                      (1,87)

$$(261) \text{ SDMA} = 0,017 \cdot \text{M} + 0,76$$

$$\begin{aligned} F &= 10 \\ DW &= 1,18 \\ SH &= 3 \\ SE &= 1,15 \\ D &= 0,51 \end{aligned}$$

vouloir financer une partie de leurs importations en développant les exportations militaires ou en réduisant les importations des armes.

Il conviendrait de mener plusieurs études complémentaires sur ces différents points, et l'on verrait peut-être l'imbrication étroite entre les raisons politiques et les raisons économiques de décision des achats ou des ventes à l'étranger des matériels militaires.

#### P. 11- Les importations

La détermination des variables explicatives des importations n'a pas été aisée. Notons que M-1 (il ne semble donc pas y avoir de phénomène d'habitude sur le marché international, preuve s'il en est de la forte concurrence qui y règne), DADM-1, les dépenses militaires, le taux de change ne sont jamais significatifs.

Les importations de l'économie française sont relativement indépendantes du taux de change, ce qui montre que les importations sont assez largement insensibles dans le court terme aux évolutions monétaires internationales. Mais ce phénomène indique aussi la forte dépendance de l'économie française à l'égard des importateurs. Quel que soit le taux de change, les importations se maintiennent au même niveau. Ce phénomène peut aussi dévoiler une action assez volontariste du pays, en ce sens qu'une augmentation du taux de change n'a pas d'influence considérable sur le montant global des importations.

Tableau N° 28

=====

Régressions de M

(270)  $M = -0,45.DADM-1 + 0,29.PIB + Cte$   
 (0,61) (2,5)

(271)  $M = 0,38.PIB + 5,14.DMR + 1,8.DADM + Cte$   
 (2,2) (1,3) (1,2)

(272)  $M = -1,85.DADM-1 + 0,34.PIB + 5,21.DMR + Cte$   
 (1,5) (2,85) (1,4)

(273)  $M = 0,27.PIB - 0,46.DMR - 27,15.CHANGE + Cte$   
 (2,4) (0,16) (1,2)

(274)  $M = 0,16.PIB + 0,3.DADM + Cte$   
 (1,1) (0,4)

(275)  $M = 2,04.DMR - 33.CHANGE + 0,132.PIB-1 + Cte$   
 (0,9) (1,98) (2,1)

(276)  $M = 0,22.PIB - 44,485$

F = 748  
 DW = 1,8  
 SH = 5  
 SE = 18,95  
 D = 0,96

(277)  $M = 1,193.DADM - 32,57$

F = 704  
 DW = 1,78  
 SH = 5  
 SE = 19,52  
 D = 0,97

(278)  $M = 0,19.M-1 + 1,14.DADM - 29,53$   
 (0,7) (3,3)

(279)  $M = 0,11.M-1 + 1,13.DADM + 0,27.PG + Cte$   
 (0,075) (3,1) (0,7)

(280)  $M = 0,881.DADM-1 + 2,34.DMR - 57,05$   
 (0,97) (0,55)

(281)  $M = 0,26.C + 0,096.FBCF + Cte$   
 (2,4) (0,08)

Tableau n° 28 Bis

Régressions sur les importations

$$(282) \quad M = 0,215.C + 2,03.PG - 2,96.DMR + Cte$$

(2,7)            (4,8)            (1,7)

$$F = 624$$
$$DW = 2,57$$
$$SH = 10$$
$$SE = 12$$
$$D = 0,99$$

$$(283) \quad M = 0,0986.C + 1,891.PG - 128,3$$

(2,24)            (4,3)

$$F = 835$$
$$DW = 2,44$$
$$SH = 7$$
$$SE = 12,8$$
$$D = 0,99$$

$$(284) \quad M = 0,83.M-1 + 0,82.PG + Cte$$

(1,6)            (0,5)

$$(285) \quad M = -0,2.M-1 + 0,67.IS + Cte$$

(0,7)            (4,8)

$$(286) \quad M = 0,29.C + Cte$$

(28)

- Les dépenses publiques et le produit intérieur brut semblent bien exercer une influence sur les importations, mais ce rôle est plus limité que la théorie<sup>ne</sup> semble généralement l'indiquer. Les équations n° 277, 278, 279, admettent DADM comme variable explicative, alors que les équations n° 271, 274 réfutent cette proposition (chaque fois que PIB est présente dans l'équation). Pour PIB, la relation avec les importations ne semble pas faire de doute, malgré l'équation n° 274 (qui peut s'expliquer par la forte multicollinéarité de PIB, DADM et M).

- Une étude plus complète permet de mettre en évidence le rôle primordial de la consommation (élément de PIB) dans la détermination des importations (équation n° 281). Ainsi, plus la consommation d'un pays est élevée et plus les importations croissent.

- L'indice des prix de la période courante constitue une variable explicative intéressante (prix de gros). Plus l'indice de prix de gros croît et plus les importations se développent.

Notons que l'équation n° 283, qui nous semble déterminante dans l'explication des importations de l'économie française, refuse DADM, CHANGE, P et DMR comme variables explicatives (tests t équivalents respectivement à 1,86 - 0,83 - 0,15-1,7), encore que pour DADM le test t soit significatif à 0,08.

Signalons enfin que IS exerce une influence positive sur les importations, par l'intermédiaire sans doute de l'indice des prix de gros (équation n° 285).

En résumé, nous dirons que les importations de l'économie française sont très peu sensibles aux dépenses militaires et que leurs variables explicatives fondamentales, semblent être, dans l'ordre :

- L'indice des prix de gros,
- la consommation
- les dépenses publiques,
- le produit intérieur brut.

## P.12 - Les exportations

Les exportations sont dépendantes de l'évolution du produit intérieur brut, des dépenses militaires, des dépenses publiques de la période précédente, de l'indice des prix de gros, des exportations de la période précédente (effet habitude) et de la consommation.

- Le produit intérieur brut explique partiellement l'évolution des exportations. L'effet croissance sur les exportations est bien connu des économistes.

- La consommation joue un rôle privilégié sur les exportations, alors que la formation brute de capital fixe ne semble pas, dans la période, exercer une influence directe sur cette variable fondamentale. Des études complémentaires pourraient sans doute mettre en évidence des "time-lags" importants, mais notre propos ne peut prétendre à l'exhaustivité. La consommation de masse développe les potentialités d'exportation de la France.

- Les dépenses publiques de la période précédente influencent négativement les exportations. L'augmentation des dépenses publiques peut s'exercer partiellement au détriment des exportations. Les entrepreneurs trouvant de nouveaux débouchés dans le pays ne cherchent plus à vendre à l'étranger ou ils réduisent ces ventes du fait de la hausse de la demande intérieure. Un certain décalage de temps est nécessaire à la réalisation de cet effet de substitution.

- Les exportations de la période précédente (effet habitude, concurrence monopolistique, leadership sur un marché, etc...) agissent assez fortement sur les exportations de la période courante.

- L'indice des prix de gros agit négativement sur le niveau des exportations. Un accroissement des prix nationaux réduit, sur le marché international, la compétitivité des entreprises françaises.

- Les dépenses militaires de la période exercent un double rôle sur les exportations ; d'une part, par leur action sur les exportations de matériels

Tableau n° 29

Régressions de X

$$(290) X = 0,2 \cdot \text{PIB} + 1,37 \cdot \text{DMR} - 57,66$$

(3,3)      (0,26)

$$(291) X = 0,24 \cdot \text{PIB} + 0,19 \cdot \text{DMR} - 18,99 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

(3,6)      (0,035)      (1,4)

$$(292) X = 5,1 \cdot \text{DMR} + 0,304 \cdot \text{PIB} - 1,625 \cdot \text{DADM-1} - 92,08$$

(2,3)      (4,6)      (2,5)

F = 803

DW = 1,79

SH = 10

SE = 10,53

D = 0,993

$$(293) X = 0,33 \cdot \text{DADM} + 1,4 \cdot \text{X-1} - 1,5 \cdot \text{PG} + \text{Cte}$$

(1,2)      (3,5)      (2,1)

$$(294) X = 1,79 \cdot \text{X-1} - 1,8 \cdot \text{PG} + 111,28$$

(7,4)      (2,64)

F = 935

DW = 1,4

SH = 8

SE = 11,93

D = 0,99

$$(295) X = 0,3 \cdot \text{C} - 0,065 \cdot \text{FBCF} + \text{Cte}$$

(4,6)      (0,9)

$$(296) X = 0,11 \cdot \text{C} + 0,13 \cdot \text{FBCF} + 1,41 \cdot \text{PG} + \text{Cte}$$

(2,4)      (1,1)      6,9)

militaires, les dépenses militaires favorisent les exportations globales ; d'autre part, les dépenses militaires favorisent l'implantation des produits français à l'étranger, à la fois par le développement de la zone d'influence politique et militaire qui ne peut manquer d'avoir des incidences intéressantes au niveau du commerce extérieur et par l'aide économique que la France propose aux pays qui demandent directement ou indirectement sa protection. Les dépenses militaires donnent à la France l'image d'un pays puissant, attirant ainsi les régimes étatiques du Tiers-Monde qui se réclament de principes politiques analogues dans des relations commerciales parfois privilégiées.

#### P. 13 - Les avoirs publics en devises et en or

Nous n'avons pas privilégié l'étude de cette variable, essentiellement parce qu'elle n'exerce pas directement des effets importants sur les autres variables macroéconomiques fondamentales de la France.

Notons toutefois que ANPT est fonction :

- positive des exportations d'armes. Cette relation n'est pas étonnante, puisque le commerce des armes rapporte beaucoup de devises.
- négative des importations, puisque cette variable se présente comme une dépense nationale.
- positive du stock d'or, dont la valeur évolue en fonction de critères spéculatifs difficiles à mettre en évidence.
- positive des exportations de la période courante et de la période précédente puisqu'elles rapportent des devises.

Notons que les dépenses militaires ne semblent pas avoir d'impact direct sur ANPT.

#### P.14 - Les prix à la consommation

L'indice des prix à la consommation a été relativement négligé par rapport à l'étude de l'indice des prix de gros. Notons que CHANGE, PG, DMR, DMR-1 ou M-1 ne sont jamais apparues comme des variables explicatives significatives. Par contre, les prix à la consommation semblent être directement ou indirectement dépendants :

- du produit intérieur brut. La croissance économique favorise les tensions inflationnistes, surtout lorsque l'économie est proche du plein emploi.
  - des dettes de l'Etat. Depuis très longtemps, les économistes considèrent que l'accroissement des dettes gouvernementales (la célèbre impasse budgétaire) est à l'origine de tensions inflationnistes graves.
  - de la formation brute de capital fixe. A ce propos, il est possible de rappeler que plusieurs analystes français (Alain Cotta par exemple),
-

Tableau n° 30

=====

Régressions de ANPT

---

$$(300) \text{ ANPT} = 20,2 \cdot \text{XML} - 0,2 \cdot \text{M} + 6,61$$

$$(3,2) \quad (2,3)$$

$$D = 0,663$$

$$F = 7,9$$

$$DW = 1,91$$

$$SH = 6$$

$$SE = 5,76$$

$$(301) \text{ ANPT} = 1,13 \cdot \text{OR} + 0,094 \cdot \text{M} - 2,287$$

$$(4,6) \quad (2,66)$$

$$D = 0,88$$

$$F = 27$$

$$DW = 2,41$$

$$SH = 7$$

$$SE = 8,59$$

$$(302) \text{ ANPT} = 1,32 \cdot \text{OR} + 23,91 \cdot \text{XML} - 0,217 \cdot \text{M} - 29,52$$

$$(2,48) \quad (4,65) \quad (3,22)$$

$$D = 0,82$$

$$F = 11$$

$$DW = 2,06$$

$$SH = 7$$

$$SE = 4,49$$

$$(303) \text{ ANPT} = 0,93 \cdot \text{OR} + 7,92 \cdot \text{XML} + \text{Cte}$$

$$(3,8) \quad (2,4)$$

$$(304) \text{ ANPT} = 0,94 \cdot \text{OR} + 7,65 \cdot \text{XML} - 1,36 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

$$(3,4) \quad (1,85) \quad (0,12)$$

$$(305) \text{ ANPT} = 0,746 \cdot \text{X-1} - 2,24 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

$$(2,05) \quad (1,22)$$

$$(306) \text{ ANPT} = 0,887 \cdot \text{X-1} - 0,12 \cdot \text{DMR} - 0,42 \cdot \text{X} + \text{Cte}$$

$$(3) \quad (0,07) \quad (2,4)$$

$$(307) \text{ ANPT} = -4,41 \cdot \text{XML} + 0,225 \cdot \text{X-1} + 0,875 \cdot \text{OR} + 3,77$$

$$(0,5) \quad (1,6) \quad (3,8)$$

Tableau n° 31

Régressions de PC

$$(310) \text{ PC} = 0,058 \cdot \text{PIB} + 0,16 \cdot \text{DET} + 33,86$$

(2,3)                      (12,1)

F = 2892  
 DW = 1,3  
 SH = 7  
 SE = 22  
 D = 0,99

$$(311) \text{ PC} = 0,042 \cdot \text{FBCF} + 0,345 \cdot \text{DADM} + 47,31$$

(2,1)                      (13,6)

F = 8562  
 DW = 1,55  
 SH = 7  
 SE = 1,31  
 D = 0,999

$$(312) \text{ PC} = 0,2865 \cdot \text{IS} - 1,276 \cdot \text{DMT} + 46,721$$

(8,88)                      (3,03)

F = 7350  
 DW = 1,79  
 SH = 5  
 SE = 1,42  
 D = 0,999

$$(313) \text{ PC} = 0,1335 \cdot \text{PG} + 0,06 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(1,9)                      (12)

$$(314) \text{ PC} = 0,17 \cdot \text{DET} + 0,058 \cdot \text{PIB} - 2 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

(3,3)                      (3,3)                      (0,9)

$$(315) \text{ PC} = 0,81 \cdot \text{DMR} + 0,05 \cdot \text{DET} + 0,04 \cdot \text{PIB} + 0,11 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

(1,4)                      (0,5)                      (2,9)                      (0,04)

$$(316) \text{ PC} = 0,13 \cdot \text{DMR-1} + 0,063 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(1,93)                      (12)

$$(317) \text{ PC} = 0,163 \cdot \text{IS} + 0,044 \cdot \text{FBCF} + \text{Cte}$$

(10,6)                      (1,68)

$$(318) \text{ PC} = 0,211 \cdot \text{IS} - 0,013 \cdot \text{CHO} + \text{Cte}$$

(18)                      (1,75)

$$(319) \text{ PC} = 0,154 \cdot \text{IS} - 0,018 \cdot \text{CHO} + 0,64 \cdot \text{DMR} + \text{Cte}$$

(4,5)                      (2,37)                      (1,75)

$$(420) \text{ PC} = 0,09 \cdot \text{C} + 0,03 \cdot \text{M-1} + 46,7$$

(16)                      (1,2)

$$(421) \text{ PC} = 0,09 \cdot \text{C} + 45,73$$

F = 11454  
 DW = 1,14  
 SE = 1,6  
 D = 0,998  
 SH = 7

Tableau n° 31 Bis

=====

Régressions de PC

-----

(422) PC = 0,184.IS + 0,01.P + Cte (13,5) (0,34)
(423) PC = 0,0088.IS + 0,38.DADM + Cte (0,13) (2,7)

considèrent que l'une des sources essentielles de l'inflation durant la période considérée est due à l'effort d'investissement considérable de l'industrie française.

- des dépenses publiques. Cette proposition complète la deuxième proposition qui voit dans l'action (par les dépenses) de l'Etat un facteur inflationniste non négligeable.

- de l'indice des salaires. Plus les salaires sont élevés et plus l'indice des prix à la consommation croît. Cette relation est généralement acceptée par les différentes théories économiques.

- de la consommation. Cette relation est assez évidente. Plus la demande est élevée et plus l'indice des prix à la consommation peut lui-même croître.

- des dépenses militaires totales (DMT). L'explication de cette relation n'est pas très claire, d'autant que DMT est toujours refusé au seuil de signification 0,05. Nous considérerons pour notre part que cette relation n'est pas très significative au niveau théorique, surtout en considérant le signe négatif du coefficient de régression de DMT dans l'équation n° 312.

- du taux de chômage. Il exerce une influence plutôt négative sur l'évolution de l'indice des prix à la consommation, ce qui semble conforme aux explications actuelles de la théorie économique.

Il conviendrait de mettre en évidence l'impact respectif de ces différentes variables explicatives. Contentons nous de signaler que les dépenses militaires jouent un rôle secondaire sur PC, même si ce rôle semble favorable à l'inflation (équations n° 315, 316, 319)

## P.15 - L'indice des prix de gros

L'indice des prix de gros est déterminé par plusieurs variables explicatives corrélées entre elles et il est bien difficile de mettre en évidence celles qui sont les plus significatives. Notons de la formation brute de capital fixe, les dépenses publiques et l'indice des prix de gros de la période précédente ne peuvent pas être présentées comme des variables explicatives fondamentales, compte tenu des résultats obtenus.

- Les importations semblent constituer une variable explicative fondamentale, ainsi que le montrent les équations n° 433, 434, 435, 436, 437, et 438. L'inflation qui sévit en France est due en partie aux importations non substituables et la crise du pétrole et des matières premières, malgré les théories fortement opposées à cette thèse, semblent pourtant bien exercer sur les prix de gros une influence considérable. L'inflation "française" est en partie importée, même si le caractère psychologique des augmentations de prix de l'énergie accentue le phénomène.

- Le taux de change se présente aussi comme une variable explicative importante, encore que, comme nous l'avons vu précédemment, il est difficile de mettre en évidence le rôle de CHANGE durant cette période, compte tenu de la transformation de son statut dans le système monétaire international. Cette hypothèse accrédite l'existence d'une inflation importée. Plus le taux de change diminue et plus les prix s'élèvent. On peut mettre ainsi en évidence le rôle pervers des changes fluctuants, qui, contrairement à l'hypothèse de l'école classique, ne conduit pas à un rééquilibrage de la balance commerciale en particulier grâce à l'effet prix, mais qui engendre plutôt un déséquilibre durable.

- La consommation agit sur l'indice des prix de gros, ainsi que l'indice des salaires. Il faut toutefois noter que cette dernière variable joue un rôle secondaire, car son adjonction dans l'équation n° 438 (particulièrement significative) serait un échec (test  $t = 0,9$ ). Pour la consommation, il en va

Tableau n° 32

Régressions de PG

$$(320) \text{ PG} = -16,94 \cdot \text{CHANGE} + 0,0711 \cdot \text{PIB} + 133,57$$

(3,33)                      (25,6)

F = 468  
 DW = 2,04  
 SH = 8  
 SE = 6,01  
 D = 0,982

$$(321) \text{ PG} = 1,8735 \cdot \text{DMR} - 12,345 \cdot \text{CHANGE} + 96,11$$

(27,7)                      (2,48)

F = 434  
 DW = 1,42  
 SH = 6  
 SE = 5,23  
 D = 0,98

$$(322) \text{ PG} = 1,33 \cdot \text{DMR} + 0,03 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(1,6)                      (1,1)

$$(323) \text{ PG} = 0,45 \cdot \text{DMR} + 0,056 \cdot \text{PIB} - 15,6 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

(0,58)                      (2,2)                      (2,7)

$$(324) \text{ PG} = 2,02 \cdot \text{DMR} - 0,01 \cdot \text{CHO} - 12,19 \cdot \text{CHANGE} + \text{Cte}$$

(5,8)                      (0,4)                      (2,37)

$$(325) \text{ PG} = 0,48 \cdot \text{DADM} - 0,055 \cdot \text{FBCF} + 51$$

(2,7)                      (0,4)

$$(326) \text{ PG} = 0,127 \cdot \text{FBCF} - 0,66 \cdot \text{DADM} + 4,23 \cdot \text{DMR} + 11,7$$

(1,05)                      (1,8)                      (3,6)

$$(327) \text{ PG} = -0,385 \cdot \text{DADM} + 3,7 \cdot \text{DMR} + 17,51$$

(1,6)                      (3,4)

$$(328) \text{ PG} = 0,027 \cdot \text{DADM} + 1,75 \cdot \text{DMR} - 12,82 \cdot \text{CHANGE} + 99,66$$

(0,08)                      (1,1)                      (1,6)

$$(329) \text{ PG} = -0,19 \cdot \text{P} + 0,3 \cdot \text{IS} + 0,004 \cdot \text{PG-1} + \text{Cte}$$

(1,5)                      (2,7)                      (0,01)

$$(431) \text{ PG} = -0,2 \cdot \text{P} + 0,33 \cdot \text{IS} + 0,02 \cdot \text{PG-1} - 0,35 \cdot \text{DMR} + 51,7$$

(1,5)                      (2,1)                      (0,06)                      (0,03)

Tableau n° 32 Bis

=====

Régressions de PG

(432)  $PG = - 0,19.P + 0,297.IS + 50,25$   
 (2,1) (6,1)

F = 405  
 DW = 1,5  
 SH = 6  
 SE = 6,4  
 D = 0,98

(433)  $PG = 0,23.M + 0,03.C - 10,45.CHANGE + 109,93$   
 (3,7) (1,83) (2,8)

F = 635  
 DW = 2,14  
 SH = 9  
 SE = 4,15  
 D = 0,99

(434)  $PG = 0,23.M + 0,06.C - 0,16.P + 0,37.DMR + Cte$   
 (2,9) (0,7) (1,3) (0,4)

(435)  $PG = 0,19.M + 0,08.C - 8,59.CHANGE - 0,14.P + 106,7$   
 (3,2) (2,7) (2,4) (1,92)

F = 562  
 DW = 2,4  
 SH = 10  
 SE = 3,8  
 D = 0,99

(436)  $PG = 0,21.M + 0,09.C - 0,19.P + 66,33$   
 (3,3) (2,5) (2,4)

F = 571  
 DW = 2,4  
 SH = 10  
 SE = 4,37  
 D = 0,99

(437)  $PG = 0,21.M-1 - 0,084.IS + 0,31.M + 69,3$   
 (3,8) (1,97) (6,3)

F = 833  
 DW = 1,49  
 SH = 9  
 SE = 3,62  
 D = 0,994

(438)  $PG = 0,12.M-1 + 0,23.M - 8,13.CHANGE + 102,5$   
 (3,8) (8) (2,8)

F = 1013  
 DW = 1,89  
 SH = 9  
 SE = 3,29  
 D = 0,995

un peu différemment, puisque cette variable est pratiquement toujours significative. La consommation exerce une influence positive non négligeable sur la croissance de l'indice des prix de gros.

- Le produit intérieur brut agit aussi sur l'indice des prix de gros, au moins comme indicateur imparfait de l'utilisation des forces productives nationales. Cette action n'est pas négligeable.

- Les dépenses militaires ne sont toujours pas présentées comme une variable explicative significative, puisque dans les régressions n° 436 et 435 leur adjonction conduit à des tests de Student très insuffisants (respectivement égaux à 0,7 et 0,4). Pourtant, indirectement, les dépenses militaires semblent exercer des tensions inflationnistes indéniables (équations n° 321, 324 et 327 par exemple).

- Enfin, le rôle du profit est assez surprenant. L'augmentation du profit distribué conduit à une réduction des tensions inflationnistes. Trois explications peuvent être présentées :

- le profit distribué se transforme souvent en épargne qui, à défaut d'être immédiatement reconvertie, conduit à un ralentissement de l'activité économique via la consommation.

- il réduit les potentialités d'autofinancement des entreprises, et ce faisant il a une action, à court terme, plutôt négative sur les investissements ; or, ces derniers exercent sur l'économie nationale de fortes tensions inflationnistes.

- L'augmentation des profits distribués peut être le signe d'une réduction des potentialités de croissance. Les entreprises voient leur propension à investir diminuer, elles réduisent de ce fait les projets d'investissement à long terme.

L'indice des prix de gros est fondamentalement lié positivement aux importations,

à la consommation et au produit intérieur brut et négativement au profit et au taux de change. Les dépenses militaires exercent un rôle secondaire sur l'évolution de l'indice de prix de gros, même si leur action tend à renforcer les tensions inflationnistes.

#### P.16 - Les dépenses publiques

Généralement, les dépenses publiques sont considérées comme une variable exogène et il est vrai que les orientations politiques supposent souvent des modifications importantes dans le montant global ou sur la structure des dépenses publiques. Pourtant, chaque responsable politique souligne la grande inertie qui prévaut dans les dépenses publiques et le Zero Base Budgeting System constitue un nouvel instrument de lutte contre ce phénomène général de reconduction des dépenses passées(1).

- Notons que PIB et PIB-1 sont toujours significatives. Les dépenses publiques évoluent en fonction du produit intérieur brut, avec un décalage d'une année ou sans "time-lag". L'effet croissance s'explique à la fois par le développement des possibilités financières du pays et par l'augmentation des ressources disponibles. Il existe entre ces deux variables des effets de feedback importants.

- Les dépenses publiques de la période précédente montrent l'inertie des dépenses publiques. Notons toutefois que du fait des multicollinéarités, DADM-1, qui explique partiellement PIB, n'est pas significative lorsque PIB est incluse dans l'équation testée.

- Les dépenses militaires semblent jouer un rôle non négligeable sur les dépenses publiques dont elles font d'ailleurs partie. Elles constituent un indicateur particulièrement précieux des possibilités concrètes d'extension du rôle de l'Etat dans l'économie nationale. Une augmentation des dépenses militaires met en évidence le développement des tensions internationales

---

(1) EUZEBY A, EUZEBY C, FONTANEL J, PERCEBOIS J : "La méthode Z.B.B.S." Arès 1981 (à paraître).

Tableau n° 33

=====

## Régressions de DADM

$$(330) \text{ DADM} = 0,9 \cdot \text{DADM-1} + 1,23 \cdot \text{DMR} - 14,4$$

(4,6)                      (1,3)

$$(331) \text{ DADM} = 0,112 \cdot \text{DADM-1} + 2,06 \cdot \text{DMR} + 1 \cdot \text{PIB} + \text{Cte}$$

(0,6)                      (3,5)                      (5,1)

$$(332) \text{ DADM} = 0,665 \cdot \text{DADM-1} + 0,08 \cdot \text{PIB} - 6,29$$

(4,5)                      (3,3)

$$\begin{aligned} F &= 6202 \\ DW &= 0,89 \\ SH &= 7 \\ SE &= 3,9 \\ D &= 0,999 \end{aligned}$$

$$(333) \text{ DADM} = 2,33 \cdot \text{DMR} + 0,11 \cdot \text{PIB} - 27,96$$

(6,9)                      (9,2)

$$\begin{aligned} F &= 11041 \\ DW &= 1,26 \\ SH &= 9 \\ SE &= 2,9 \\ D &= 0,999 \end{aligned}$$

propices à un développement des responsabilités de l'Etat, notamment au niveau économique. D'autre part, une augmentation des dépenses militaires non justifiées par un danger de conflit mondial ou local, met en évidence l'accentuation du rôle de l'Etat dans l'activité générale des citoyens. Les dépenses militaires constituent à la fois une variable explicative et un indicateur précieux de l'évolution des dépenses publiques.

Les régressions obtenues ne sont d'ailleurs pas pleinement significatives, car le test de Durbin-Watson n'est pas satisfaisant au seuil de confiance 0,05. Cela ne veut pas dire pour autant que les variables explicatives testées ne sont pas satisfaisantes ; l'échec partiel du test (en fait, il aboutit à une indétermination que lève le test des sections homogènes) indique simplement que l'efficacité de la régression n'est pas optimale et que certaines variables explicatives ont été omises.

Chapitre n° 2 - LE MODELE DE L'ECONOMIE FRANCAISE et son  
EXPERIMENTATION THEORIQUE

Nous devons maintenant construire un modèle mettant en évidence l'impact direct ou indirect, sur plusieurs périodes, des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques de la France. Ce système formalisé n'a de signification que dans le cadre d'une réflexion favorisant le rôle des dépenses militaires. Il est clair que pour une étude prévisionnelle, notre système formalisé serait inadéquat. De nombreuses variables économiques, politiques, sociologiques, voire psychologiques ont été omises et leur rôle sur le fonctionnement de l'économie n'est pourtant pas négligeable. En fait, nous voulons construire un système formalisé simple, capable de mettre en évidence le rôle spécifique des dépenses militaires sur certaines variables, *ceteris paribus*.

Nous raisonnerons donc sur une économie assez éloignée de la réalité économique de la France, mais qui en dévoile certains aspects particuliers. Notre modèle indique l'évolution probable d'une variable économique directement reliée aux dépenses militaires. Les agrégats non analysés peuvent accroître ou réduire le sens de l'évolution, ils peuvent même changer ce sens, mais ce que nous recherchons, c'est, avant toute autre chose, de montrer le rôle positif ou négatif des dépenses militaires sur le produit national, sur la consommation ou sur l'investissement. Que d'autres phénomènes atténuent, corrigent, transforment ces évolutions, est un fait indubitable, mais il importe d'isoler le rôle direct ou indirect des dépenses militaires sur l'économie française, "toutes choses restant égales par ailleurs".

P. 1 - LE MODELE

Le produit intérieur brut peut être représenté par plusieurs équations économétriques significatives. Pourtant, l'équation n° 119 bis nous semble la plus satisfaisante, d'abord parce que tous les tests sont significatifs, ensuite parce que l'écart-type de l'équation est relativement faible.

$$\text{PIB} = -1,794.\text{FBCF}_{-1} + 0,969.\text{PIB}_{-1} + 1,585.\text{FBCF} + 0,898.\text{DADM} - 11,4$$

La consommation peut aussi être analysée à travers plusieurs équations satisfaisantes statistiquement. Nous utiliserons le même critère de choix. Nous retiendrons alors l'équation n° 145.

$$\text{C} = 2,02.\text{CADM} + 0,888.\text{FBCFADM} + 0,4355.\text{PIB} + 5,19$$

La formation de capital fixe nous semble devoir être représentée par l'équation n° 171, à la fois parce qu'elle intègre les dépenses militaires et parce qu'elle répond aux mêmes critères de sélection que PIB et C.

$$\text{FBCF} = - 3,69.\text{DMR} + 0,284.\text{PIB} + 2,08.\text{FBCFADM} + 29,1$$

Les équations représentant la masse salariale ne sont pas très satisfaisantes au plan théorique, même si l'équation n° 182 présente le double avantage d'intégrer DMR et de présenter des tests statistiquement significatifs. Nous retiendrons cette équation.

$$\text{W} = 9,76.\text{DMR} - 7,86.\text{DMR}_{-1} + 0,53.\text{PIB}_{-1} - 62,2$$

L'indice de chômage accepte plusieurs propositions de régressions, mais là encore l'économiste sent confusément que l'équation qu'il retiendra ne mettra en évidence qu'une partie des phénomènes propres au chômage. Pourtant, l'équation n° 202 nous semble présenter un grand intérêt, même si d'autres phénomènes peuvent aussi exercer une influence non négligeable sur le chômage. Retenons l'équation n° 202 :

$$t \text{ CHO} = 2,63.\text{IS} - 2,7. t\text{P}_{-1} - 50,1$$

L'indice des salaires semble fondamentalement lié aux dépenses publiques et à la force politique et sociale des salariés, variable synthétisée imparfaitement par la masse salariale. Nous retiendrons l'équation n° 212, mais nous calculerons parfois cet indice sur l'équation n° 214.

$$IS = 1,15.DADM + 0,307.W + 44$$

$$IS = 0,572.W + 1,84.DMR + 31,8$$

Le profit se présente comme une variable macroéconomique difficile à calculer et d'une assez grande imprécision générale. Pourtant, l'équation n° 238, sans toutefois être très représentative au niveau théorique, ne manque pas d'intérêt. Notons que nous traitons le profit distribué et non le profit total.

$$P = 0,913.P-1 + 0,209.DADM + 7,38$$

L'analyse des importations a été particulièrement difficile, sans doute parce que les variables explicatives de cet agrégat sont extrêmement nombreuses et peu d'entre elles exercent sur son évolution un rôle essentiel. L'équation n° 283 nous paraît statistiquement la plus significative, quand bien même, au niveau théorique, l'équation n° 282 nous semble la plus alléchante.

$$M = 0,0986.C + 1,891.PG - 128,3$$

$$M = 0,215.C + 2,03.PG - 2,96.DMR + 36$$

Centrées sur l'analyse des dépenses militaires, notre analyse des exportations ne peut pas ne pas retenir l'équation n° 292 qui présente l'avantage d'être significative aux doubles niveaux théorique et empirique.

$$X = 5,1.DMR + 0,304.PIB - 1,625.DADM-1 - 92,1$$

L'étude de l'indice des prix de gros est plus délicate. Du fait de notre refus, malgré les bonnes régressions obtenues, d'intégrer le taux de change dans notre modèle, nous ne pouvons pas retenir les équations qui intègrent CHANGE comme variable explicative fondamentale. De ce fait, l'équation n° 436 nous semble devoir être retenue.

$$PG = 0,21.M + 0,09.C - 0,19.P + 66,33$$

Plusieurs variables étudiées n'ont pas été retenues dans notre modèle :

- CHANGE parce que son analyse empirique, même si elle présente un réel intérêt dans la mise en évidence des variables explicatives du taux de change, ne nous semble pas totalement convaincante, compte tenu du fait que durant toute la première période (1960-1971) le système monétaire international était régi

par un système de change fixe, dont les variables explicatives se situaient à la fois dans la sphère économique et dans la sphère politique. Compte tenu des nouvelles fluctuations, il nous paraît difficile de retenir CHANGE comme variable endogène du modèle. Peut-être aurions-nous pu introduire CHANGE comme variable exogène, mais il faut bien admettre alors que notre étude centrée sur les dépenses militaires aurait alors déplacé son centre d'intérêt:

- L'indice des prix à la consommation, parce qu'il fait l'objet, en France, de trop importantes contestations ;

- Les impôts, les dettes de l'Etat, les taux d'intérêt, la politique monétaire, les avoirs en or et devises (dont la dépendance à l'égard de la spéculation rend difficile la stabilité des équations économétriques), etc..., parce qu'à des titres divers, ils ne nous ont pas paru fondamentaux dans l'étude des dépenses militaires. A notre sens, nous arrivons en France, à l'heure actuelle, à une propension marginale à augmenter les nouveaux impôts extrêmement faible et nous pensons qu'une décision d'augmentation des dépenses militaires ne conduira pas à une augmentation des recettes fiscales, mais plutôt à une structure de dépenses différente. De même, la politique monétaire de l'Etat peut conduire à modifier les effets obtenus par notre modèle, mais elle ne semble pas s'appliquer directement à une évolution des dépenses militaires.

Une augmentation ou une réduction des dépenses militaires ne conduit aux effets produits par notre modèle que dans le cas improbable où ces variables omises présentent les qualités de neutralité indispensables; ce qui, évidemment, ne peut être assuré et donne donc de nouveaux degrés de liberté aux résultats acquis. Le Tableau n° 34 montre la première mouture de notre modèle.

Une analyse succincte du modèle nous apprend que toutes les équations peuvent être calculées indépendamment les unes des autres (récursivité) à l'exception de deux couples d'équations simultanées : FBCF et PIB d'une part et M et PG d'autre part. Dans ce cas, les régressions réalisées à partir de la méthode des moindres carrés simples ne peuvent plus être utilisées(1) et il convient

---

(1) KENNEDY P: "A guide to econometrics". Martin Robertson. Oxford 1979. p.106 et s.

par un système de change fixe, dont les variables explicatives se situaient à la fois dans la sphère économique et dans la sphère politique. Compte tenu des nouvelles fluctuations, il nous paraît difficile de retenir CHANGE comme variable endogène du modèle. Peut-être aurions-nous pu introduire CHANGE comme variable exogène, mais il faut bien admettre alors que notre étude centrée sur les dépenses militaires aurait alors déplacé son centre d'intérêt:

- L'indice des prix à la consommation, parce qu'il fait l'objet, en France, de trop importantes contestations ;

- Les impôts, les dettes de l'Etat, les taux d'intérêt, la politique monétaire, les avoirs en or et devises (dont la dépendance à l'égard de la spéculation rend difficile la stabilité des équations économétriques), etc..., parce qu'à des titres divers, ils ne nous ont pas paru fondamentaux dans l'étude des dépenses militaires. A notre sens, nous arrivons en France, à l'heure actuelle, à une propension marginale à augmenter les nouveaux impôts extrêmement faible et nous pensons qu'une décision d'augmentation des dépenses militaires ne conduira pas à une augmentation des recettes fiscales, mais plutôt à une structure de dépenses différente. De même, la politique monétaire de l'Etat peut conduire à modifier les effets obtenus par notre modèle, mais elle ne semble pas s'appliquer directement à une évolution des dépenses militaires.

Une augmentation ou une réduction des dépenses militaires ne conduit aux effets produits par notre modèle que dans le cas improbable où ces variables omises présentent les qualités de neutralité indispensables; ce qui, évidemment, ne peut être assuré et donne donc de nouveaux degrés de liberté aux résultats acquis. Le Tableau n° 34 montre la première mouture de notre modèle.

Une analyse succincte du modèle nous apprend que toutes les équations peuvent être calculées indépendamment les unes des autres (récursivité) à l'exception de deux couples d'équations simultanées : FBCF et PIB d'une part et M et PG d'autre part. Dans ce cas, les régressions réalisées à partir de la méthode des moindres carrés simples ne peuvent plus être utilisées(1) et il convient

---

(1) KENNEDY P: "A guide to econometrics". Martin Robertson. Oxford 1979. p.106 et s.

Ce modèle comprend plusieurs variables exogènes : Toutes les variables gouvernementales, les taux d'intérêt et HR (à moins de construire une équation spécifique).

Tableau n° 34

Modèle issu des premières régressions

=====

- (1)  $PIB = - 1,79.FBCF-1 + 0,97.PIB-1 + 1,59.FBCF + 0,9.DADM - 11,4$
- (2)  $FBCF = - 3,69.DMR + 0,284.PIB + 2,08.FBCFADM + 29,1$
- (3)  $C = 2,02.CADM + 0,888.FBCFADM + 0,4355.PIB + 5,19$
- (4)  $W = 9,76.DMR - 7,86.DMR-1 + 0,53.PIB-1 - 62,2$
- (5)  $tCHO = 2,63.IS - 2,7.tP-1 - 50,1$
- (6)  $IS = 1,15.DADM + 0,307.W + 44$
- (7)  $P = 0,913.P-1 + 0,209.DADM + 7,38$
- (8)  $M = 0,0986.C + 1,891.PG - 128,3$
- (9)  $X = 5,1.DMR + 0,304.PIB - 1,625.DADM-1 - 92,1$
- (10)  $PG = 0,21.M + 0,09.C - 0,19.P + 66,3$

Tableau n° 35

Modèle simulé empiriquement

=====

- (1)  $PIB = -0,3355.PIB-1 + 1,385.FBCF + 5,325.DADM + 49,82$
- (2)  $FBCF = -1,83.DMR + 0,16.PIB + 3,93.FBCFADM + 11,8$
- (3)  $C = 2,02.CADM + 0,888.FBCFADM + 0,4355.PIB + 5,2$
- (4)  $W = 9,76.DMR - 7,86.DMR-1 + 0,53.PIB-1 - 62,2$
- (5)  $P = 0,913.P-1 + 0,209.DADM + 7,4$
- (6)  $IS = 1,15.DADM + 0,307.W + 44$
- (7)  $tP = P.tP-1/P-1$
- (8)  $tCHO = 2,63.IS - 2,7.tP-1 - 50,1$
- (9)  $X = 5,1.DMR + 0,304.PIB - 1,625.DADM-1 - 92,1$
- (10)  $M = C + FBCF + X - PIB$
- (11)  $PG = 0,21.M + 0,09.C - 0,19.P + 66,3$

## P.2 - Première expérience théorique

Dans cette première expérience théorique, nous considérerons que les dépenses publiques et les dépenses militaires croissent régulièrement de 10 % sur les quatre périodes testées.

Le produit intérieur brut en francs courants augmente respectivement de 7,9 % - 10,4 % - 9,5 % et 9,9%. En termes constants (et en retenant PG comme déflateur), le produit intérieur brut croît respectivement de 5,9 % - 1,85 % - 1,95 % - 2,08 %. Ainsi, une assez faible augmentation relative des dépenses publiques et des dépenses militaires produit une plus faible croissance, en termes constants, du produit intérieur brut.

La formation brute de capital fixe augmente respectivement de 8,7 % - 10 % - 9,3 % et 9,6 %. Si dans un premier temps l'infléchissement constaté en matière de dépenses publiques et militaires permet une croissance de l'investissement supérieure à la croissance du PIB, le phénomène s'inverse par la suite. Par contre, la consommation semble être constamment favorisée puisque son taux de croissance s'établit respectivement à 8,9 % - 10,5 % - 9,6 % et 9,9 %. Ces taux sont très proches de ceux obtenus par le PIB.

Les exportations et les importations, après une légère inflexion, augmentent assez considérablement sur les trois périodes (46,5 % contre 45,4 %), plus rapidement en tout cas que le PIB (43,4%).

Durant la même période, la masse salariale a augmenté de 49,6 %, alors que l'indice salarial augmentait simplement de 45 % (en termes constants de 13,9 %). L'indice de chômage indique un développement des demandes d'emplois. Cette situation assez paradoxale peut être expliquée à la fois par le refus des industriels à embaucher malgré (et à cause de) la hausse des salaires due au développement des heures supplémentaires, par un développement des demandes d'emplois non satisfaites du fait des inadaptations structurelles et par une arrivée importante de nouveaux demandeurs d'emplois sur le marché.

Enfin, les tensions inflationnistes existent encore, mais elles sont atténuées (respectivement 1,9 % - 7,9 % - 7,3 % et 7,6 %). Il est possible alors de constater qu'en termes réels, l'augmentation des dépenses publiques et militaires a été relativement réduite .

Cette politique de faible dépense publique conduit au développement du chômage (+ 42 %), à une croissance faible (moyenne de 2 % par an), à une faible augmentation de l'indice salarial (moyenne de 3 % par an) et à un développement réduit de l'investissement.

Variables	Années			
	1	2	3	4
PIB	2297,7	2538	2778	3053
FBCF	498	548	599,5	657,5
P	538,6	597,2	660,3	729
C	1780	1968	2158	2372
W	1307	1421	1574	1731
IS	936	1020	1121	1229
tCHO	1170	1252	1367	1489
X	446	503	558	623
M	426	481	538	599
PG	214	231	248	267
DMR	92,2	101,4	111,5	122,7
FBCFADM	73	80,3	88,3	97,1
CADM	353,8	389,2	428,1	470,9
DADM	426,8	469,5	516,4	568

Tableau n° 36 - Résultats de la première simulation

P.3 - Deuxième expérience théorique

Nous ferons l'hypothèse réaliste selon laquelle DMR se présente comme un élément de CADM. Nous allons alors considérer l'expérience théorique suivante : supposons que les dépenses publiques stagnent et que seules des dépenses militaires augmentent. Il en résulte alors une forte augmentation de DMR, le maintien de l'investissement public et une légère augmentation de la consommation publique, provoquée par les seules dépenses militaires. Le Tableau n° 37 met en évidence les principaux résultats

Tableau n° 37 - Résultats de la deuxième simulation

Variables	Années				
	1	2	3	4	5
DMR	100	120	150	200	150
FBCFADM	67	67	67	67	80
CADM	338	358	388	438	425
DADM	405	425	455	505	505
PIB	2081	2174	2241	2391	2580
FBCF	425	403	359	291	464
P	534	584	636	693	746
C	1654	1735	1825	1991	2058
W	1383	1426	1610	1698	1097
IS	934	970	1062	1208	962
tCHO	1170	1133	1245	1349	660
X	420	523	664	916	478
M	418	487	606	807	942
PG	201	214	237	283	308

Durant la première période, le produit intérieur brut, l'indice des prix, les exportations, et l'investissement décroissent considérablement, même si en francs constants, le produit intérieur brut augmente légèrement. Par contre, le profit (qui pourtant était supposé diminuer corrélativement à une augmentation des dépenses militaires), la consommation, l'indice salarial et le taux de chômage croissent.

Les périodes 2, 3 et 4 mettent en évidence la décroissance en termes réels du produit intérieur brut, la très forte baisse de l'effort d'investissement du secteur privé, une légère augmentation du chômage, une croissance élevée de la masse salariale, le très fort développement des exportations et même des importations, la réduction progressive de la consommation en termes réels. La situation économique du pays se dégrade, car à terme, même le profit distribué diminue. Les exportations croissent considérablement, car l'effort militaire implique la recherche de ressources à payer par les exportations, la possibilité d'accentuer les relations asymétriques avec certains pays du Tiers-Monde (auquel on vend à la fois des matériels militaires sophistiqués et des produits "civils" liés) et le développement d'une structure productive favorable à l'accroissement des importations (matériels lourds ou sophistiqués très demandés sur le marché international militaire et civil). Ainsi, on peut constater qu'une augmentation considérable des dépenses militaires accompagnée d'un maintien des autres dépenses publiques conduit à une forte régression de l'économie nationale, avec des effets cumulatifs à la baisse très importants ainsi qu'en témoigne la valeur de la formation brute de capital fixe de la 4ème période. Pratiquement tous les agrégats diminuent en termes constants, à l'exception de la masse salariale (malgré une inflexion négative à la dernière période), de la consommation. Le profit, après avoir connu une légère augmentation, commence aussi à diminuer. Très curieusement, l'économie nationale devient de plus en plus dépendante de l'extérieur avec un développement des dépenses militaires. Notons que notre analyse se limite à la fois au temps de paix (même si celle-ci est fortement armée) et qu'elle ne met pas

en évidence les transformations structurelles que ne manqueraient pas de provoquer une modification aussi radicale du comportement des autorités publiques.

Nous avons testé une cinquième période pendant laquelle si les dépenses publiques restent équivalentes à celles de la quatrième période, les dépenses militaires décroissent de 25 % au profit de l'investissement public.

Les résultats obtenus sont évidemment caricaturaux. Pourtant, il nous paraît utile de noter le sens des variations. D'abord, l'investissement privé croît de près de 60 %, alors que le profit distribué diminue en valeur réelle. Les tensions inflationnistes sont réduites et le chômage diminue très sensiblement. Notons toutefois l'effondrement de l'indice salarial et de la masse salariale (-20 % et - 43 %). Les résultats obtenus sont excessifs, mais en voulant centrer notre étude sur DMR, nous étions conscients du caractère parfois caricatural des résultats obtenus. Nous pouvons, suite à cette étude, indiquer qu'une réduction des dépenses militaires accompagnée d'un maintien des dépenses publiques, grâce à un effort d'investissement, conduit à la fois à une diminution de l'indice salarial et à une réduction de la masse salariale. Il faut remarquer enfin la diminution considérable des exportations et la forte hausse des importations. Du fait des habitudes prises en matière d'importations et de la réduction du "pouvoir de négociation" de la France, la balance commerciale de l'économie devient largement déficitaire.

- Les dépenses militaires favorisent

- les exportations (manifestation des asymétries)

- la masse salariale (plus faible bargaining power à l'égard des syndicats, accords conventionnels indépendants de la conjoncture, etc...).

- le développement du chômage, par la régression qu'elles provoquent et par la réduction des investissements qu'elles engendrent, en l'absence d'une action soutenue par les dépenses publiques.

- l'apparition de fortes tensions inflationnistes.

La relance faite par l'investissement public et par une réduction des dépenses militaires conduit à une croissance considérable de l'investissement privé, à une forte réduction de l'indice salarial, à une diminution considérable de la masse salariale, à une diminution du chômage, à une réduction des tensions inflationnistes et à un maintien de la consommation. Notons que dans un premier temps, le profit distribué connaît une légère inflexion négative. Il nous faut revenir rapidement sur le paradoxe apparent entre une réduction du chômage, une diminution de l'indice salarial et un effondrement de la masse salariale. Nous voyons quatre raisons à ce phénomène :

- Notre modèle met assez mal en évidence les "time-lags" et il exprime la masse salariale moyennée de la période, alors que IS est définie à la fin de la période. De même, le taux de chômage est exprimé en fonction de la moyenne des demandeurs d'emplois sur une année. Il en résulte une plus faible signification de leur comparativité réciproque.

- L'effort d'investissement peut être réellement mené que parce que l'indice salarial diminue, ce qui est évidemment compatible avec une réduction sensible du chômage (effet revenu et effet de substitution).

- La réduction de l'indice salarial provoque une diminution assez considérable de la masse salariale, malgré la réduction du chômage qui ne conduit en tant que tel qu'à une revalorisation de 2 à 3 % de la masse salariale.

- Nous n'avons pas mis en évidence dans notre modèle, parce que nous voulions favoriser l'explication des phénomènes économiques par les dépenses militaires, les effets d'inertie qui ne manquent pas de limiter assez considérablement les possibilités de variation de la masse salariale. Ainsi, l'adjonction de W-1 nous aurait permis d'obtenir des résultats plus significatifs. Cependant, la variation exprimée par notre modèle indique clairement qu'une réduction des dépenses militaires a pour effet de réduire considérablement la masse salariale. C'est ce phénomène qu'il nous paraît intéressant de retenir.

#### P.4 - Troisième expérience théorique

Supposons que les dépenses publiques de la France se situent au même niveau que celles de la deuxième expérience théorique, mais à la suite d'un accord international de désarmement, les dépenses militaires décroissent globalement. Il en résulte une diminution relative de CADM (qui comprend DMR) par rapport à FBCFADM. Nous savons que DMR joue un rôle spécifique et un rôle en tant que consommation publique. Une action en matière de désarmement réduit donc ces deux influences. Nous considérerons que les dépenses publiques à l'exception de DMR conservent les mêmes valeurs.

Les résultats sont très intéressants, par rapport à ceux obtenus par la deuxième expérience théorique. D'abord, le PIB en francs courants croît sur toute la période de 41,2 % contre 21,2 % ; La formation brute de capital fixe augmente 79 % contre 1,5 %, la consommation en fin de période est supérieure de près de 10 % à celle obtenue dans la deuxième expérience, les profits distribués restent constants sur toute la période, la masse salariale décroît assez sensiblement (-29 %), ainsi que l'indice salarial (- 14%), le chômage, après avoir été plus important, tend à voir son taux d'expansion diminuer à terme par rapport à la deuxième expérience, les exportations sont considérablement réduites et même un certain déficit de la balance commerciale apparaît. Par contre, l'indice des prix de gros n'augmente que de 2,8 % sur toute la période contre 35 % lors de la seconde expérience.

En termes constants, le taux de croissance passe de - 19,9 % dans le cas d'un effort d'armement à + 28 % , les valeurs de la formation brute de capital fixe et la consommation sont très largement supérieures à celles obtenues dans la seconde expérience, la masse salariale augmente de 21,7 % sur toute la période dans le premier cas et de 13 % dans le second cas, le profit s'avère être augmenté de près de 31 % en valeur réelle, alors que le déficit de la balance commerciale tend à croître. Notons enfin que la deuxième expérience théorique donne un indice salarial inférieur en valeur réelle à celui obtenu lors de la politique de désarmement.

Trois remarques doivent être faites :

- contrairement à ce qu'avancent BARAN et SWEEZY, les dépenses militaires ne semblent pas avoir des effets directs ou indirects positifs sur la croissance ou sur la consommation privée, toutes choses restant égales par ailleurs.

- Le profit croît en valeur réelle lorsqu'un pays entreprend une action de désarmement (rappelons que nous ne traitons que du profit distribué).

- L'indice salarial est supérieur en valeur relative dans les situations de réduction des dépenses militaires, le chômage décroît et les tensions inflationnistes sont considérablement réduites.

Notons cependant, que du fait de la réduction des relations asymétriques entretenues par les forces armées, la balance commerciale tend à se dégrader légèrement, du fait aussi du processus de croissance accéléré provoqué par le désarmement.

Variables	Périodes			
	1	2	3	4
DMR	80	75	70	60
FBCFADM	73,8	82,3	92,5	111,1
CADM	331,2	342,7	362,5	393,9
DADM	405	425	455	505
PIB	2194	2380	2591	3005
FBCF	507	579	662	820
P	534	584	636	693
C	1725	1807	1948	2208
W	1187	1204	1293	1347
IS	874	902	964	1038
tCHO	1019	954	989	1052
X	352	356	362	388
M	390	362	381	411
PG	202	194	201	216

Tableau n° 38 - Troisième expérience théorique

P. 5 - Quatrième expérience théorique

Nous retiendrons la même politique de désarmement, mais nous considérerons que la structure des dépenses publiques (entre CADM et FBCFADM) n'est pas modifiée. Les dépenses publiques seront supposées égales à celles des deuxième et troisième expériences théoriques.

Variables	Périodes			
	1	2	3	4
DMR	80	75	70	60
FBCFADM	70	73,5	78,7	87,3
CADM	335	351,5	376,3	417,7
DADM	405	425	455	505
PIB	2167	2328	2517	2870
FBCF	487	536	596	704
P	534	584	635	693
C	1688	1795	1932	2171
W	1188	1190	1266	1308
IS	874	898	956	1026
tP	507	554	603	658
tCHO	1019	942	967	1019
X	344	340	340	347
M	352	342	349	352
PG	190	188	192	204

Tableau n° 39 - Quatrième expérience théorique

Cette expérience montre l'importance de la structure des dépenses publiques sur les variables macroéconomiques fondamentales de la France. Il est possible alors de constater que cette politique engendre des tensions inflationnistes

atténuées et que sur toute la période, le taux de croissance est très légèrement supérieur à celui de la troisième expérience théorique (1,6 % sur quatre ans), en termes réels. Le chômage diminue légèrement, le profit (en francs constants) augmente, ainsi que la masse salariale et l'indice salarial, mais la formation brute de capital fixe (en termes réels) diminue de 9 % sur toute la période. Notons enfin, une certaine réduction du déficit de la balance commerciale.

Cette quatrième expérience théorique met en évidence le phénomène suivant : une politique de désarmement peut avoir différents effets, en fonction de la politique d'accompagnement menée par les responsables. Notons que les troisième et quatrième expériences théoriques, après une période fortement déflationniste, voient se développer les tensions inflationnistes et le taux de chômage. Il est clair que les politiques de dépenses publiques peuvent requièrer ces effets négatifs, avec les divers instruments mis à la disposition des pouvoirs publics qui n'apparaissent pas dans notre modèle. Selon les priorités définies par le gouvernement l'utilisation des ressources publiques laissées libres par le processus de désarmement sera très différente, mais cette analyse déborde assez largement l'objet principal de notre étude. Pourtant il nous a paru utile de mettre en évidence les résultats divergents que l'on pouvait obtenir, suite à une réduction des dépenses militaires, en fonction des différentes possibilités d'action de l'Etat ; il est même extrêmement difficile de séparer les effets dus à la politique de désarmement et ceux dus à une transformation de l'action publique. Notre raisonnement "ceteris paribus" nous permet toutefois de saisir quelques relations significatives et d'indiquer les effets principaux des actions entreprises.

## P.6 - Cinquième expérience théorique

Cette dernière expérience fait état d'un maintien en valeur courante des dépenses militaires sur toute la période et d'une croissance régulière de 20 % des dépenses publiques. La structure entre CADM et FBCFADM est supposée constante.

Les résultats indiquent :

- que le produit intérieur brut, s'il croît en valeur courante de plus de 112 % sur toute la période, est en valeur réelle inférieur à celui des expériences précédentes (+ 28 %) à quelques points près.
- que les tensions inflationnistes sont devenues très fortes,
- que la balance commerciale devient peu à peu déficitaire,
- que le taux de chômage, du fait de l'insuffisance de la croissance réelle, tend à augmenter,
- que le profit se situe légèrement au-dessus de l'augmentation des prix,
- que l'effort d'investissement est très affirmé, ce qui explique en partie le développement du chômage et l'apparition de tensions inflationnistes très fortes (effet de substitution capital/travail).
- que l'indice salarial augmente légèrement en valeur réelle.

Certains économistes peuvent voir dans ces résultats la mise en évidence du rôle spécifique de l'Etat dans un système capitaliste. Il favorise les entreprises en permettant le développement de l'investissement, il tend à susciter une accumulation du capital importante, malgré les tensions inflationnistes qu'une telle action ne peut manquer de provoquer. Par contre l'action traditionnelle sur la lutte contre le chômage que lui reconnaît la réflexion keynésienne ne semble pas être très efficace.

Notons que les politiques de dépenses publiques peuvent avoir plusieurs formes et que d'autres instruments interviennent pour réduire les effets mis en évidence par notre simulation. Pourtant, notre étude indique que l'action menée

par les gouvernants français durant les périodes étudiées a été plutôt favorable au développement de l'investissement, qu'elle a conduit au développement simultané du chômage et des tensions inflationnistes. Si en termes réels l'action de l'Etat n'est pas très positive, en francs courants ses décisions semblent judicieuses. Une réduction des dépenses militaires ne conduit donc pas obligatoirement à une réduction de l'inflation ou à une croissance nouvelle de l'économie nationale. Tout dépend de la politique économique qui est concrètement mise en place. C'est pourquoi il est si difficile de mettre en évidence le rôle spécifique des dépenses militaires sur l'économie française.

Variables	Périodes			
	1	2	3	4
DMR	80	80	80	80
FBCFADM	79,6	95,5	114,7	137,5
CADM	386	463,2	555,8	667
DADM	465	559	670	805
PIB	2645	3175	3846	4633
FBCF	602	749	932	1147
P	546	623	718	830
C	2008	2408	2904	3492
W	1188	1492	1772	2128
IS	943	1145	1359	1622
tCHO	1194	1363	1713	1763
X	490	525	577	634
M	453	508	568	640
PG	238	271	311	357

Tableau n° 40 - Cinquième expérience théorique

### PARTIE III

#### COMPARAISONS DE L'INCIDENCE DES DEPENSES

#### MILITAIRES

#### EN FRANCE ET AU MAROC

=====

Nous avons présenté notre étude comparative comme un essai de mise en évidence des divergences des effets des dépenses militaires sur l'économie d'un pays développé et exportateur d'armes et sur l'économie d'un pays en voie de développement importateur. Dans un premier chapitre, nous rappellerons les principaux résultats de notre étude ; le second chapitre mettra l'accent sur les divergences et les correspondances effectives de l'impact des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques fondamentales des deux pays.

Chapitre n° 1 - Résumé et synthèse des résultats obtenus

Il n'est sans doute pas très utile de reprendre complètement les études qui ont déjà été présentées. Pourtant, les résultats sont trop nombreux pour se prêter aisément à la mémorisation, à la synthèse et aux comparaisons nécessaires. C'est pourquoi nous présenterons les incidences respectives des dépenses militaires sur les économies françaises et marocaines, à partir de deux tableaux synthétiques, qui se présentent en quelque sorte comme les conclusions provisoires de nos études ponctuelles.

Tableau n° 41

=====

Résumé des principales conséquences économiques  
des dépenses militaires sur l'économie de la France

<p>Considérations générales</p>	<p>Les dépenses militaires exercent un rôle non négligeable sur les variables macroéconomiques de la France, ainsi qu'en témoignent les comparaisons entre les politiques n° 2 - n° 3 et n° 4. Pourtant les incidences sont toujours difficiles à mettre en évidence, du fait de la bivalence des dépenses militaires (dépense publique et dépense spécifique) et de l'évolution structurelle des dépenses publiques. Une étude plus complète pourrait conduire à montrer les dépenses publiques les plus satisfaisantes dans la lutte contre l'inflation ou pour une relance de l'économie.</p>
<p>Produit intérieur brut</p>	<p>Directement, le rôle des dépenses militaires sur le PIB semble quantitativement faible. Par contre le rôle indirect de DMR sur PIB est souligné par la comparaison entre les politiques n° 2 et n° 3. Le PIB réel décroît avec une augmentation des dépenses militaires, toutes choses restant égales par ailleurs. En francs courants, il en va différemment, compte tenu des tensions inflationnistes que provoque l'augmentation des dépenses militaires (illusion monétaire).</p>
<p>Consommation</p>	<p>Directement, le rôle des dépenses militaires sur la consommation est faiblement négatif. En tout cas, l'utilisation des dépenses publiques à d'autres fins que l'effort militaire conduit au développement de la consommation (coûts d'opportunité).</p>
<p>Profit distribué</p>	<p>Faible rôle des dépenses militaires sur le profit, exercé essentiellement par le caractère dépense publique de DMR. Impact, à court terme, faiblement positif.</p>

Tableau n° 41

=====

Suite

=====

<p>Formation brute de capital fixe</p>	<p>Les dépenses militaires exercent un effet fortement négatif sur l'investissement, ce qui se comprend bien si l'on met en avant la notion de consommation incompressible et la notion de coûts d'opportunité. Plus les dépenses militaires croissent et plus la formation brute de capital fixe reçoit une impulsion négative. En tant que dépense publique, DMR (incluse dans CADM) ne joue aucun rôle significatif.</p>
<p>Masse salariale</p>	<p>Les dépenses militaires exercent une influence directe positive à court terme sur W, mais à plus long terme, la relation change de sens (DMR-1). Pourtant, globalement, DMR joue un rôle positif sur la masse salariale, ainsi que le démontrent nos simulations</p>
<p>Chômage</p>	<p>L'action de DMR semble être indirecte sur le taux de chômage. En fait, à l'instar des dépenses publiques effectivement pratiquées en France durant les deux dernières décennies, les dépenses militaires exercent une action négative sur le chômage, c'est-à-dire qu'une augmentation de DMR provoque aussi, à terme, une augmentation sensible du chômage, contrairement à ce qui est généralement soutenu par les adversaires du désarmement.</p>
<p>Salaire</p>	<p>Les dépenses militaires semblent à court terme exercer une influence positive sur les salaires (indice salarial), mais à terme, du fait des tensions inflationnistes et de la réduction de croissance afférente, cet indice salarial décroît.</p>
<p>CHANGE</p>	<p>Le taux de change est influencé négativement par DMR, malgré le développement des exportations d'armes. Du fait de la</p>

	<p>faiblesse de CHANGE, chaque augmentation des dépenses militaires favorise les exportations et tend à réduire le montant des importations (à l'exception des importations incompressibles dont les prix sont généralement fixés en monnaie internationale).</p>
Exportations d'armes	Dépendantes fondamentalement de DMR
Importations	<p>Le rôle de DMR sur M semble directement assez faible (sens plutôt négatif). Par contre, de manière indirecte, un accroissement de DMR conduit à un accroissement sensible de M, à la fois parce que CHANGE diminue (et que le prix des matières premières augmente) et parce que les dépenses militaires impliquent aussi un développement direct ou indirect des achats à l'étranger.</p>
Exportations	<p>Elles reçoivent une impulsion très positive de DMR, à travers le taux de change, les effets asymétriques, les exportations d'armes ou de produits similaires.</p>
Prix de gros	<p>Les dépenses militaires agissent indirectement sur les prix. Les tensions inflationnistes qu'elles suscitent sont assez considérables. Les politiques n° 3 et n° 4 montrent clairement ce phénomène.</p>
Conclusions	<p>Les incidences des dépenses militaires sur les variables macroéconomiques ne sont pas négligeables, mais la politique économique de l'Etat en matière de dépenses publiques peut compenser les effets positifs ou négatifs de l'action en matière militaire. Sauf en cas d'une très forte variation de DMR, les autres dépenses publiques peuvent tendre à réduire les tensions inflationnistes ou à développer la consommation et donc à effacer partiellement ou non, les incidences négatives des dépenses militaires sur l'économie nationale.</p>

Tableau n° 42

=====  
 Résumé des principales conséquences économiques  
 des dépenses militaires sur l'économie du Maroc

Produit intérieur brut	Les dépenses militaires jouent directement un faible rôle sur le PIB, marqué par deux forces contradictoires : en tant que dépense publique, leur rôle est positif, en tant que phénomène spécifique de consommation improductive, leur impact est négatif. Du fait des interdépendances, les dépenses militaires exercent une influence fortement négative sur la croissance du Maroc, par les tensions inflationnistes qu'elles suscitent, le déficit de la balance commerciale qu'elles aggravent et les coûts d'opportunité qu'elles impliquent.
Formation brute de capital fixe	La formation brute de capital fixe reçoit une impulsion négative de l'accroissement des dépenses militaires. Cet impact est très net dans un pays comme le Maroc très sensible aux coûts d'opportunité. Une diminution de l'effort militaire national conduit à une augmentation sensible de la formation brute de capital fixe.
Consommation privée	Les régressions indiquent une action positive des dépenses militaires sur la consommation privée en valeur nominale. Par contre, notre modèle nous indique que cette relation est due essentiellement à l'action que jouent les dépenses militaires sur les prix. En termes réels, un accroissement des dépenses militaires conduit à une réduction de la consommation privée, assez faible au demeurant. Le choix entre beurre et canon se pose plutôt dans le long terme (au delà d'une année pour notre étude).
Indice des prix	Les dépenses militaires sont à l'origine de très fortes tensions inflationnistes
Termes de l'échange	Les termes de l'échange sont lourdement affectés par un accroissement des dépenses militaires. L'économie marocaine devient plus dépendante à l'égard des centres de décision extérieurs.

Tableau n° 42

Suite

<p><b>Balance commerciale</b></p>	<p>Les exportations sont peu sensibles directement aux dépenses militaires, même si elles peuvent servir conjoncturellement à leur financement ; elles subissent par contre une action plutôt positive de la consommation publique.</p> <p>Les importations sont assez sensibles à l'évolution des dépenses militaires, même si leur rôle semble être plutôt indirect.</p> <p>Globalement, l'accroissement des dépenses militaires conduit au déficit de la balance commerciale (ou à son aggravation).</p>
<p><b>Consommation publique</b></p>	<p>Elle est influencée à la fois par la consommation publique de la période précédente (phénomène d'inertie des dépenses publiques) et par les dépenses militaires de la période précédente, qui jouent en grande partie le rôle d'indicateur des tensions internationales et du rôle accru que peut alors jouer l'Etat dans l'économie nationale.</p>
<p><b>Solde importations-exportations armes</b></p>	<p>Nous n'avons mis en évidence que le lien qui existe entre ce solde et les dépenses militaires (ainsi que le taux de change). Cette relation n'est pas surprenante.</p>

Chapitre n° 2 - LA FAIBLESSE DES DIFFERENCES D'IMPACT DES DEPENSES  
MILITAIRES SUR LES ECONOMIES FRANCAISES ET MAROCAINES

Une lecture sérieuse des résultats obtenus nous indique que les dépenses militaires ne jouent pas des rôles très différents dans les deux pays sur les variables macroéconomiques fondamentales, contrairement à ce qui est généralement avancé dans la littérature économique.

Les croissances économiques de la France et du Maroc sont, de manière indirecte, très négativement influencées par les dépenses militaires, même si directement, les régressions ne sont pas très significatives.

Les consommations nationales connaissent le même effet négatif en termes réels, même si les résultats en unités monétaires courantes, donnent un résultat différent. Par contre, les dépenses publiques, dans leur ensemble, conduisent à une amélioration substantielle, dans les deux pays, de la consommation privée.

Les formations brutes de capital fixe connaissent aussi les mêmes évolutions négatives, en unités nationales courantes et constantes.

Les tensions inflationnistes deviennent très fortes dans les deux pays suite à une augmentation sensible des dépenses militaires

Par contre, si pour l'économie française une augmentation des dépenses militaires provoque une augmentation sensible des importations et surtout des exportations, pour le Maroc, elle ne semble pas exercer d'effets directs et indirects très forts sur les exportations, même si elle suscite aussi un développement des importations.

Il est très intéressant de constater pour ces deux pays militairement et économiquement différents, des résultats aussi proches.

On pourrait penser que notre étude ne permet pas de mettre en évidence les divergences structurelles entre les deux pays. Cette hypothèse doit être fermement rejetée, car nos régressions ont, par ailleurs, clairement souligné les niveaux de développement différents de l'économie française et de l'économie marocaine.

Ainsi, pour le Maroc, notre étude nous a conduit incidemment à démontrer sans ambiguïté :

- la faiblesse des effets cumulatifs spécifiques aux pays développés(1)
- la dépendance de l'économie marocaine à l'égard des centres de décision extérieurs(2),
- le caractère fortement "volontariste" de la croissance économique(3),
- l'existence d'une économie "dualiste"(4).

Pour la France, nous avons conclu :

- à la grande importance des effets cumulatifs (5),
- à sa force "impérialiste" (6)
- à sa cohérence capitaliste (7),
- au caractère plus faiblement volontariste de la croissance (8),
- à sa forte compétitivité internationale(9)
- et aux faibles goulots d'étranglement actuels en provenance des économies étrangères, du fait de sa forte capacité financière et des tensions inflationnistes que son économie subit(10).

---

(1) Mis en évidence pages 33, 35, 37, 42, 49 par exemple.

(2) Cf pages 35, 37, 38, par exemple.

(3) Cf pages 33, 35, 45 et les modèles.

(4) Cf pages 41 et modèles.

(5) Cf pages 59 - 69 - 76 - 87 et modèle.

(6) Cf pages 99 et modèle.

(7) Cf pages 75 - 80 (chômage). Les résultats de la page 87 semblent même confirmer les hypothèses de la théorie du capitalisme monopoliste d'Etat.

Ces relations attestent la bonne qualité de notre analyse économétrique  
et rendent plausibles les résultats obtenus.

Jacques FONTANEL

---

(8) Cf pages 10 et modèles (surtout politique n° 5).

(9) Cf pages 104, 107, 94, 97, 98.

(10) Cf pages 58 et 60.

## Annexe MAROC

Nomenclature des variables macroéconomiques fondamentales du Maroc

PIB	= Produit intérieur brut en milliard dirhams courants (aux valeurs d'acquisition)
CG	= Consommation publique en milliard dirhams courants
CP	= Consommation privée en milliards dirhams courants
PIND	= Production intérieure brute aux valeurs d'acquisition en milliards dirhams constants (1960)
FBCF	= Formation brute de capital fixe en milliards dirhams courants
X	= Exportations en milliards dirhams courants
M	= Importations en milliards dirhams courants
RND	= Revenu National disponible en milliards dirhams courants
RESI	= Réserves Internationales en millions dollars des Etats-Unis en fin de période
RESIM	= Réserves Internationales en milliards dirhams courants en fin de période
IPBC	= Indice activité économique (base 1970)
IPBCP	= Indice activité dirhams constants (base 1970)
W	= Gains dans les industries manufacturières (horaires) en dirhams
PG	= Indice prix de gros (base 1970)
PC	= Indice prix de la consommation (base 1970)
CHANGE	= Taux de change en dollars des Etats-Unis
TE	= Indice des termes de l'échange
AGRI	= Activité agricole en milliards de dirhams courants
IND	= Activité industrielle en milliards de dirhams courants
CONST	= Activité de la construction en milliards dirhams courants
COM	= Activité du commerce en milliards dirhams courants
POP	= Population du Maroc (en millions)
CHOM	= Nombre de personnes déclarées au chômage.

Principales variables macroéconomiques (1)  
du Maroc (1960-1975)

=====

Années	PIB	CG	CP	PIND	FBCF	X	M	RND
1960	9,1	1,22	6,82	8,2	0,92	2,43	2,34	8,9
1961	9	1,22	8,11	7,9	1,08	2,25	2,25	8,8
1962	10,6	1,48	8,27	8,9	1,17	2,12	2,54	10,2
1963	11,9	1,71	8,97	9,4	1,41	2,41	2,70	11,6
1964	12,5	1,87	9,25	9,5	1,38	2,75	2,75	12,3
1965	13,2	1,79	9,74	9,7	1,44	2,71	2,52	12,8
1966	12,8	1,79	9,6	9,5	1,54	2,69	2,82	12,5
1967	13,6	1,92	10,01	10,1	1,89	2,86	3,11	13,3
1968	15,3	2,12	10,76	11,4	1,97	3,06	3,32	15,1
1969	15,9	2,3	11,77	11,4	2,18	3,37	3,54	15,8
1970	17	2,46	12,65	12	2,61	3,53	4,23	16,8
1971	18,6	2,7	13,61	12,6	2,7	3,73	4,24	16,7
1972	20,1	2,9	14,7	13,2	2,67	4,34	4,39	18,3
1973	21,3	3,12	15,3	13,4	2,93	5,34	5,1	19,5
1974	26,7	3,99	18	14,6	4,23	9,24	8,8	24,6
1975	29,9	4,93	20,9	15	7,71	8,18	11,7	27,9

=====

(1) Si nous avons retenu, pour notre analyse, la période 1960-1975, de préférence à une période plus longue et se terminant en 1978, deux raisons peuvent être invoquées :

1) Le Maroc vient de se doter d'un nouveau système de comptabilité nationale qui ne permet pas de disposer de données statistiques homogènes sur une longue période ;

2) Les informations statistiques des années 1976, 1977, 1978,

Principales variables macroéconomiques  
du Maroc (1960 - 1975)

=====

Années	RESI	IPBC	IPBCP	W	PG	PC	CHANGE	TE
1960	206	68	91	0,81	75	79	5,06	100
1961	185	66	85	0,81	81	81	5,06	101
1962	174	74	93	0,85	83	86	5,06	100
1963	110	78	96	0,85	86	90	5,06	100
1964	551	79	94	0,85	91	94	5,06	92
1965	99	81	94	0,85	96	97	5,06	91
1966	87	79	89	0,85	99	96	5,06	94
1967	76	84	92	0,85	100	96	5,06	97
1968	85	95	101	0,85	92	96	5,07	103
1969	114	95	98	0,85	93	99	5,06	102
1970	140	100	100	0,85	100	100	5,03	100
1971	174	105	102	0,96	104	104	4,76	99
1972	237	110	104	0,96	107	108	4,67	92
1973	267	112	102	1,15	125	113	4,29	91
1974	417	122	108	2,21	155	122	4,15	134
1975	377	125	108	2,21	161	132	4,18	137

=====

sont données exclusivement selon les normes de la nouvelle comptabilité nationale. Il n'est donc pas possible de les inclure dans notre analyse économétrique. Enfin, les périodes précédant l'année 1960 offrent, selon les différentes sources statistiques d'importants écarts d'estimation et il n'est pas sain d'utiliser des informations quantitatives contestables.

Dépenses militaires du Maroc

Années	DMRM	DMCM	DMCMD	IDMM	MDMM	XDMM	DMRMUS
1960	0,21	0,3	70	2,3			
1961	0,244	0,344	80	2,7			
1962	0,272	0,366	85	2,6			
1963	0,379	0,482	112	3,2			
1964	0,354	0,429	100	2,8			
1965	0,320	0,378	88	2,4			
1966	0,332	0,396	92	2,6			
1967	0,356	0,425	99	2,6	0,130	0	0,470
1968	0,419	0,499	116	2,7	0,075	0	0,590
1969	0,464	0,538	125	2,9	0,030	0	0,630
1970	0,444	0,507	118	2,6	0,050	0	0,690
1971	0,493	0,542	126	2,7	0,024	0	0,740
1972	0,642	0,679	158	3,2	0,015	0	0,850
1973	0,817	0,817	193	3,8	0,026	0	0,960
1974	0,856	0,739	172	3,2	0,074	0,008	1,030
1975	0,935	0,747	174	3,1	0,190	0	1,240

+++++

Les chiffres issus des publications de l'USACDA ou du SIPRI ont été transformés des dollars en dirhams par nos soins, à partir du taux de change moyen présenté par l'Annuaire des Nations Unis et retranscrit dans la variable CHANGE.

DMRM = Dépenses militaires en milliards de dirhams courants  
(SIPRI Yearbook)

DMCM = Dépenses militaires en milliards de dirhams constants  
(1973) (SIPRI Yearbook)

DMCMD = Dépenses militaires en milliards de dollars constants  
(prix et taux de change 1973) (SIPRI Yearbook)

IDMM = Pourcentage des dépenses militaires par rapport au  
Produit Intérieur Brut (SIPRI Yearbook)

MDMM = Importations militaires (USACDA) en milliards de dirhams  
courants

XDMM = Exportations militaires en milliards de dirhams courants  
(USACDA)

DMRMUS = Dépenses militaires totales en milliards de dirhams  
courants (USACDA).

DL = Solde M - X

DMM = Solde MDMM - XDMM

Dépenses militaires du Maroc

=====

Années	DMRM	DMCM	DMCMD	IDMM	MDMM	XDMM	DMRMUS
1960	0,21	0,3	70	2,3			
1961	0,244	0,344	80	2,7			
1962	0,272	0,366	85	2,6			
1963	0,379	0,482	112	3,2			
1964	0,354	0,429	100	2,8			
1965	0,320	0,378	88	2,4			
1966	0,332	0,396	92	2,6			
1967	0,356	0,425	99	2,6	0,130	0	0,470
1968	0,419	0,499	116	2,7	0,075	0	0,590
1969	0,464	0,538	125	2,9	0,030	0	0,630
1970	0,444	0,507	118	2,6	0,050	0	0,690
1971	0,493	0,542	126	2,7	0,024	0	0,740
1972	0,642	0,679	158	3,2	0,015	0	0,850
1973	0,817	0,817	193	3,8	0,026	0	0,960
1974	0,856	0,739	172	3,2	0,074	0,008	1,030
1975	0,935	0,747	174	3,1	0,190	0	1,240

+++++

Les chiffres issus des publications de l'USACDA ou du SIPRI ont été transformés des dollars en dirhams par nos soins, à partir du taux de change moyen présenté par l'Annuaire des Nations Unis et retranscrit dans la variable CHANGE.

France

Note sur les informations portant sur les dépenses militaires de  
la France

Les informations quantitatives des dépenses militaires de la France sont hétérogènes. Il est alors extrêmement difficile de mettre en oeuvre de longues séries susceptibles d'apporter une information complète sur l'évolution de l'effort militaire d'une nation.

Ainsi, les termes consommation, rémunération ou dépenses militaires totales font l'objet de nombreuses définitions qui réduisent considérablement les comparaisons de période à période.

Les Rapports sur les comptes de la Nation (1) de 1969, 1971 et 1972 définissent la consommation militaire comme l'ensemble des biens et services destinés à assurer le fonctionnement des départements militaires, même s'il s'agit d'équipements ; par hypothèse, il n'existe pas de formation brute de capital fixe militaire des administrations. Le Rapport sur les comptes de la Nation de 1975(2) calcule la consommation intermédiaire des branches militaires marchandes et non marchandes (y compris les comptes de l'armement). Le Rapport des Comptes de la Nation de 1978 (3) fait état aussi de la consommation intermédiaire des branches marchandes et non marchandes, en précisant qu'il s'agit des consommations intermédiaires nettes des achats du budget militaire aux comptes spéciaux du Trésor et des productions pour compte propre. Il devient alors extrêmement aléatoire de retenir le concept de consommation militaire, d'autant que les Annuaire Statistiques de l'INSEE définissent souvent celle-ci comme une présentation particulière des dépenses militaires globales(4)

Concernant les rémunérations des personnels militaires (ou travaillant dans le secteur militaire), l'homogénéité des informations n'est

pas meilleure. Les Rapports sur les Comptes de la Nation de 1969, 1971 et 1972 n'incluent pas les pensions et retraites militaires, puisque ces dernières ne sont pas comptabilisées dans les dépenses militaires. Le Rapport sur les Comptes de la Nation de 1975 fait état d'un agrégat comprenant les salaires et traitements bruts, les cotisations sociales effectives à la charge des employeurs et les cotisations sociales fictives. Les résultats sont assez différents de ceux donnés par le Rapport sur les Comptes de la Nation de 1972. Enfin, le Rapport sur les Comptes de la Nation de 1978 détermine la valeur des rémunérations militaires à partir de la somme des salaires bruts, des cotisations sociales effectives, des prestations sociales y compris les pensions militaires.

Si les Rapports sur les Comptes de la Nation <sup>antérieurs à 1975</sup> ne donnent aucune information concernant la production marchande du secteur militaire, par contre les Rapports sur les Comptes de la Nation de 1975 et de 1978 donnent des résultats très différents puisque le premier donne le résultat brut, alors que le second le donne net des productions pour compte propre et des achats du budget militaire aux comptes spéciaux du Trésor.

Enfin, le concept de Dépenses Militaires ne répond plus à une définition, mais à plusieurs définitions différentes, intégrant (ou non) les pensions militaires ou les prestations sociales ou établissant des estimations différentes de la production marchande. Il devient alors extrêmement délicat de mettre en évidence des séries statistiques homogènes et l'utilisateur doit souvent émettre des hypothèses pour tenter de retrouver une information quantitative cohérente. Si, en outre, compte tenu des définitions différentes et des évaluations différentes, nous mettons en évidence les écarts entre

les différents chiffres donnés par l'ACDA(5), le SIPRI(6) ou l'INSEE(7), il est clair que les études économétriques deviennent délicates à réaliser. C'est pourquoi nous retiendrons plusieurs définitions des dépenses militaires, l'idéal étant que les informations apportées par l'étude économétrique, produisent soit des résultats comparables selon les différentes estimations, soit des divergences explicables par les différentes définitions. Nous favoriserons pourtant les chiffres du SIPRI.

---

(1) INSEE : "Rapport sur les Comptes de la Nation 1969. Les Tableaux commentés. C 8. Paris.1970. INSEE : "Rapport sur les Comptes de la Nation. Tableaux commentés". C 15. Paris 1972. INSEE "Rapport sur les Comptes de la Nation de l'année 1972". C 23. Paris 1973. INSEE : "Rapport sur les Comptes de la Nation de l'année 1973". C 29-30. Paris 1974. INSEE : "Rapport sur les Comptes de la Nation de l'année 1975". C. 49. Paris. 1976. INSEE

(2) INSEE : "Rapport sur les Comptes de la Nation de l'année 1975". C 49. Paris. 1976. p. 139.

(3) INSEE : "Rapport sur les Comptes de la Nation de l'année 1978". C 72-73. 1979. p. 175.

(4) INSEE : "Annuaire Statistique de la France (de 1959 à 1978) dans le chapitre Dépenses Publiques.

(5) ACDA : (United States Arms Control and Disarmament Agency): "World Military Expenditures and Arms Transfers 1967- 1976". 1978.

(6) Cf SIPRI Yearbook 1978 et SIPRI Yearbook 1979.

(7) Cf Annuaires de l'INSEE par exemple.

Les difficultés de la connaissance  
des dépenses militaires

=====

Années	CONSOMMATION					REMUNERATIONS				
	69	71	72	75	78	69	71	72	75	78
1959	6307	6307	6307			3342	3342			
....	-									
1965	10063					6650				
1966	10684					6836				
1967	11735	11735				7206	7206			
1968	12041	12003	12003			8350	8405	8405		
1969	12747	12878	12878			9102	9261	9261		
1970		14390	14370	18886			10141	10266	12511	
1971		15578	15537	21813			11055	11157	13763	
1972			16829	22066	17817			12040	14818	21230
1973				23638	17838				16575	23743
1974				26803	20012				19164	27277
1975				31213	22882				23239	32773
1976					24912					39556
1977					26156					44203
1978					30539					50309

Nous présentons ainsi les résultats donnés respectivement par les Annuaires de l'INSEE de 1969, 1971, 1972, 1975 et 1978. Il est aisé de constater les divergences des chiffres publiés, sans qu'il soit toujours possible au lecteur de connaître les raisons exactes de ces variations.

Concernant le calcul du commerce des armes, les divergences d'estimations sont considérables et il est curieux de constater que les Rapports Parlementaires donnent des chiffres nettement supérieurs à ceux donnés par le SIPRI (qui limite ses statistiques du commerce des armes de la France aux seules relations commerciales avec le Tiers-Monde) et par l'USACDA. Généralement, les gouvernants tentent de limiter le montant des dépenses et des exportations militaires déclaré afin de réduire les contestations possibles. Il n'en va pas de même avec ces Rapports, et sans vouloir faire une étude complète sur les différentes définitions employées, nous sommes bien obligé de constater la nécessité, dans un laps de temps relativement court, de conceptualiser plus correctement les informations militaires et d'utiliser des normes internationales permettant les comparaisons. En outre, s'il existe finalement de nombreux chiffres statistiques retraçant les opérations concernant le secteur militaire, ils sont souvent inutilisables pour deux raisons :

- d'une part, les statisticiens modifient leurs concepts d'une période à l'autre. C'est ainsi que le concept de dépenses militaires et surtout celui de consommation militaire ont reçu des acceptions très différentes rendant impossible toute comparaison de période en période (généralement tous les six ou sept ans).

- d'autre part, les chiffres sont souvent donnés sans explication du contenu, <sup>de</sup> ce qui a été effectivement comptabilisé et <sup>de</sup> ce qui ne l'a pas été. Il en résulte une quasi-impossibilité des comparaisons internationales.

Une meilleure connaissance de l'impact des dépenses militaires sur les économies nationales passe aussi par un effort statistique de conceptualisation.

Nomenclature utilisée pour l'analyse  
de l'économie française

=====

- DMR = Dépenses militaires courantes en millions de francs courants  
( source SIPRI Yearbook)
- DMCD = Dépenses militaires en millions de dollars U.S.A. constants  
(prix et taux de change 1973). Source SIPRI Yearbook.
- DMC = Dépenses militaires en millions de francs constants (calculé  
à partir des informations du SIPRI)
- IDM = Rapport entre dépenses militaires et produit intérieur brut  
(Sources Annales de l'INSEE et SIPRI Yearbook)
- DMG = Dépenses militaires (situation détaillée des opérations du  
Trésor de caractère définitif au budget général). Sources  
Annales de l'INSEE et estimations pour les années 1977 et 1978).
- DMF = Dépenses de fonctionnement du secteur militaire (Exécution  
du budget général de l'Etat). Estimations pour les deux  
dernières années. Source Annales Statistiques de l'INSEE.
- DMI = Dépenses en capital du secteur militaire (Exécution du budget  
général). Estimations pour 1977 et 1978.
- DMT = Dépenses militaires totales. Estimations pour 1977 et 1978.
- CHANG = Taux de change moyen ( Annales Statistiques de l'ONU)
- XMC = Exportations d'armement (Source ARES 1977). Livraisons.
- XML = Exportations d'armement (Source ARES 1977). Commandes.
- XMCC = Exportations d'armement francs constants 1965. Commandes
- XMLC = Exportations d'armement francs constants 1965. Livraison
- XDMS = Exportations militaires de la France (en millions de francs  
constants) vendues au Tiers-Monde. SIPRI.
- XDMA = Exportations militaires de la France en millions de francs  
constants (Prix et taux de change 1975). Source USACDA 1977.
- MDMA = Importations d'armes (Source USACDA) en millions francs courants

Les dépenses militaires de la France

1959-1978

=====

Années	DMR	DMC	DMCD	IDM	DMG	DMF	DMI	DMT
1959	17926	33100	7469	6,6	16326	10767	5569	16326
1960	19162	34125	7699	6,4	16720	11065	5452	16517
1961	19561	35100	7935	6,2	17847	12043	5805	17848
1962	21111	36500	8229	6	18510	11534	6039	17573
1963	22230	35800	8087	5,6	19609	11820	6789	18609
1964	24863	36800	8311	5,3	19186	12000	7186	19186
1965	25036	37500	8446	5,2	17599	12200	7600	19800
1966	26313	38600	8688	5	18278	12100	8400	20500
1967	28432	40800	9155	5	21929	11912	10017	21929
1968	30110	40800	9164	4,8	24619	13903	10391	24294
1969	30696	38800	8739	4,2	26618	13170	12793	25963
1970	32672	39200	8835	4,2	29427	15882	12785	28667
1971	34907	39700	8947	4	32364	17462	13927	31389
1972	37992	40700	9173	3,9	34458	18829	14887	33716
1973	42284	42300	9513	3,8	36966	20871	15402	36273
1974	47878	41800	9471	3,7	43287	24025	16979	41004
1975	55873	44000	9888	3,9	51698	28972	19825	48797
1976	63899	46000	10353	3,9	50290	33790	21251	55041
1977	73530	47800	10854	3,9	61000	38000	225000	63000
1978	83814	50600	11275	4	70000	42500	28500	71000

(en millions de francs, sauf DMCD)

=====

(1) Le calcul de DMC a été réalisé par nos soins à partir des informations statistiques données par SIPRI Yearbook. Cependant, il semble que la conversion des dollars en francs n'ait pas été réalisée à partir du taux de change moyen de 1973, mais à partir de celui de 1974.

Le commerce des armes de la France

=====

Années	CHANG	XMC	XML	XDMS	XMCC	XMLC	XDMA	MDMA
1959	4,91			320				
1960	4,91			250				
1961	4,9			250				
1962	4,9			610				
1963	4,9			970				
1964	4,9			680				
1965	4,9	1784	1988	480	1784	1988		
1966	4,95	2267	1856	700	2210	1820		
1967	4,91	1648	2025	340	1580	1950	680	110
1968	4,95	3012	2106	1440	2810	1960	1380	80
1969	5,56	1293	1985	860	1120	1720	1740	90
1970	5,52	6341	2443	1200	5150	1980	1500	60
1971	5,22	6600	2981	1380	5130	2320	1210	50
1972	5,12	3867	4037	1760	2840	2960	4770	90
1973	4,71	8373	5233	2690	5620	3510	4850	80
1974	4,45	18343	6668	2250	10370	3770	3340	120
1975	4,87	14658	8332	2970	7790	4430	3200	150
1976	4,97	17220	11640	2770	8230	5620	4000	200
1977	4,71			6230				
1978	4,18			9900				

En millions de francs, sauf CHANGE qui est un indice.

Nomenclature (suite)  
=====

AGRI	= Branche d'activité agricole (sur base 1971) en millions de francs courants
IND	= Branche d'activité industrielle (sur base 1971) en millions de francs courants
BAT	= Branche d'activité du bâtiment et travaux publics (sur base 1971) en millions de francs courants
TRANS	= Branche d'activité du transport, du commerce et autres services marchands (sur base 1971) en millions de francs courants.
SNM	= Services non marchands (sur base 1971) en millions de francs courants.
PIB	= Produit intérieur brut (sur base 1971) en millions de francs courants
M	= Importations (sur base 1971) en millions de francs courants
X	= Exportations (sur base 1971) en millions de francs courants
C	= Consommation finale (sur base 1971) en millions de francs courants
CM	= Consommation des ménages (sur base 1971) en millions de francs courants.
CADM	= Consommation des administrations publiques et privées (sur base 1971) en millions de francs courants.
FBCF	= Formation brute de capital fixe totale (sur base 1971) en millions de francs courants.
FBCFP	= Formation brute de capital fixe du secteur privé (sur base 1971) en millions de francs courants.

Les variables macroéconomiques fondamentales  
de la France

=====

Années	AGRI	IND	BAT	TRANS	SNM	PIB
1959	26759	87297	17455	93202	28245	267228
1960	31445	97197	18740	102748	29972	296506
1961	30415	106624	21463	113672	33360	323459
1962	35156	117838	23334	126079	37949	361164
1963	36594	131111	27549	142314	43398	404881
1964	36612	146944	33182	157906	47364	449157
1965	39226	155863	37935	171536	50278	483488
1966	40804	168970	41898	186694	53748	523416
1967	43471	178449	47033	207273	58028	565389
1968	44029	188968	50285	223676	67148	614517
1969	45845	217237	52536	257328	75437	700689
1970	50542	245522	58315	292073	84625	782560
1971	53185	271703	64016	331231	95167	872433
1972	63352	302170	72831	370460	105956	981115
1973	74853	343832	80687	429410	120406	1114200
1974	72903	398795	93757	506252	143912	1278302
1975	72608	435383	111129	576361	173643	1450932
1976	78928	501539	123828	658179	202723	1669308
1977	87468	561714	140196	751779	233335	1870341
1978	94870	644521	149800	842016	270335	2128162

---

En millions de francs

Source : INSEE : "Annuaire Statistique de la France 1978" p. 781.

Les variables macroéconomiques  
fondamentales de la France (Suite)

Années	M	X	C	CM	CADM	FBCF	FBCFP
1959	28455	34422	204028	166486	36862	53970	35077
1960	33555	41169	220618	181327	38549	59491	39213
1961	35773	43324	241781	198436	42511	68543	45195
1962	39693	44274	271179	222300	47952	77143	50064
1963	46745	48774	307187	251779	54379	89517	56547
1964	54464	54600	335441	274698	59632	102871	62907
1965	56345	61183	358330	293672	63477	112650	66341
1966	64617	66308	387123	317858	67982	124043	73360
1967	69313	71240	418677	344046	73264	134716	79314
1968	77631	78482	459208	374544	83070	143453	81639
1969	99719	95329	522391	427010	93521	164273	94138
1970	117585	119712	576335	468090	105128	183041	104235
1971	131423	139452	645703	526004	117326	205929	117767
1972	150494	158664	722518	590761	129094	232048	130820
1973	185497	191888	815950	666191	146713	264981	146697
1974	280780	261887	955757	778379	173905	310902	168261
1975	259166	269406	1108865	895765	209157	337124	178702
1976	340282	319866	1283238	1035084	245003	388399	209216
1977	384243	376867	1439136	1155017	279067	419326	226301
1978	412520	425149	1634616	1307312	321641	457609	248144

Nomenclature (suite)

FBCFADM	= Formation brute de capital fixe des administrations (sur base 1971) en millions de francs courants.
MC	= Importations aux prix constants (1970) en millions de francs
XC	= Exportations aux prix constants (sur base 1971) en millions de francs constants (1970)
CC	= Consommation finale (sur base 1971) en millions de francs constants(1970)
FBCFC	= Formation brute de capital fixe (sur base 1971) en millions de francs constants (1970)
PIBC	= Produit intérieur brut (sur base 1971) en millions de francs constants (1970).
W	= Revenu du travail perçu par les salariés (sur base 1971) en millions de francs courants
P	= Revenu de la production et des entreprises individuelles (sur base 1971) en millions de francs courants.
IMPOTD	= Impôts courants sur le revenu et le patrimoine (sur base 1971) en millions de francs courants.
IMPOTIND	= Impôts indirects (sur base 1971) en millions de francs courants.
AT	= Amortissement (sur base 1971) en millions de francs courants.
REVNAT	= Revenu National au prix du marché (sur base 1971) en millions de francs courants.
EB	= Epargne Nationale Brute (sur base 1971) en millions de francs courants.

Les variables macroéconomiques  
fondamentales de la France ( suite)

-----

Années	FBCFADM	MC	XC	CC	FBCFC	PIBC
1959	7160	36328	43119	333300	80204	424791
1960	7932	41394	50865	347717	86344	455237
1961	9584	44065	53474	367277	95729	480304
1962	11785	47731	54127	392036	103856	512350
1963	14140	55417	58194	416872	112988	539546
1964	16963	64117	62413	438646	124820	574929
1965	19214	65381	69262	456280	133544	602400
1966	20217	72624	73652	476769	143233	633810
1967	22122	78979	79743	499866	151871	663524
1968	23094	89446	88658	519853	160267	691783
1969	25280	109492	102926	551168	174955	740142
1970	28208	117585	119712	576335	183041	782560
1971	29284	126725	133104	609503	196055	824880
1972	31881	147828	150941	642799	210235	873550
1973	35644	170598	169797	676034	223124	920426
1974	42028	181272	188103	694902	225203	949756
1975	51761	167282	184919	718429	219505	951691
1976	56073	201188	202417	755146	228515	997367
1977	61500	204791	214820	776157	228205	1028403
1978	66351	216055	229190	806427	229797	1062340

Les variables macroéconomiques  
fondamentales de la France (suite)

Années	W	P	IMPOTD	IMPOTIND	AT	EB	REVNAT
1959	119975	86707	10867	40162	27600	59431	193728
1960	130901	100185	11960	43493	29500	72762	215497
1961	146388	105339	12784	46829	33350	77726	234046
1962	165427	116941	13673	51978	36771	88919	268312
1963	188443	126623	15506	59235	41335	96901	299497
1964	210401	137608	19324	67369	45648	112321	326355
1965	226757	148254	21377	71076	50027	124243	351089
1966	244400	160070	23760	76958	54578	134976	377318
1967	263721	174312	24547	80525	59768	145031	409769
1968	294938	184678	30466	82043	64880	151354	445620
1969	338005	202943	34880	97180	73380	175040	497800
1970	382900	223142	37525	103639	74479	204804	561074
1971	433155	250319	39299	116265	83171	223712	631369
1972	484541	275212	45064	131381	93291	254947	709074
1973	559484	303931	52027	146781	106490	290195	805655
1974	667047	311291	56988	160890	132498	312577	941837
1975	784774	344964	74051	175762	157633	330879	1099514
1976	908285	383979	95532	207794	195921	378990	1237818
1977	1027114	431369	110427	219662	210251	423881	1399809
1978	1157831	484109	123939	256609	233475	489506	1592710

Nomenclature (suite)

IS	= Indice des taux de salaire (moyennes annuelles). Source Annuaire de l'INSEE.
DET	= Dette publique de l'Etat en millions de francs courants. Annuaire de l'INSEE.
PC	= Indice des prix à la consommation (INSEE)
PG	= Indice des prix de gros (INSEE)
PSOC	= Prestations sociales reçues par les ménages résidents en millions de francs courants (INSEE)
CHO	= Demande d'emploi (en milliers). Annuaire INSEE.
ANPT	= Avoirs publics en or et en devises en millions de francs courants (Annuaire de l'INSEE)
ANPSO	= Avoirs publics totaux, moins les avoirs en or en millions de francs courants (Annuaire de l'INSEE).
OR	= Avoirs publics en or en millions de francs courants (INSEE)
POP	= Population totale de la France (en milliers)
POPM	= Population militaire (en milliers)
DMG	= Dépenses militaires en millions de francs courants. (Opé- rations du Trésor à caractère définitif). INSEE.
APD	= Aide Publique au développement (en millions de francs cou- rants). Source Annuaire de l'INSEE.
APT	= Aide totale au développement en millions de francs cou- rants. Annuaire de l'INSEE.
IAPT	= Pourcentage de l'aide publique totale sur le produit national brut.
DADM	= CADM + FBCFADM

Les variables macroéconomiques  
fondamentales de la France (suite) )

=====

Années	IS	DET	PC	PG	PSOC	CHO	ANPT	OR
1959	133	81837	61	74	31780	140	8290	6450
1960	142	85260	65	75	35054	130	10720	8205
1961	153	86068	67	77	39803	111	15620	10605
1962	166	86636	71	79	46645	123	20220	12935
1963	181	88269	78	82	55252	140	24400	15875
1964	194	92192	79	83	62957	114	28360	18645
1965	206	86000	81	84	70160	142	31715	22500
1966	218	80047	84	85	82419	148	34300	26500
1967	231	90630	85	85	98007	196	35500	26500
1968	258	97360	89	84	109131	254	35230	26190
1969	286	100785	95	93	125309	223	20635	19870
1970	315	98859	100	100	138599	262	26300	19600
1971	348	96128	106	102,	155443	338	44660	19570
1972	388	86387	112	107	177546	384	51960	19570
1973	416	86255	120	123	203814	394	41450	19620
1974	497	95691	137	158	244854	498	40680	19620
1975	582	129473	153	158	310033	840	101200	63180
1976	671	138982	167	168	361945	934	91710	63670
1977	757	153521	183	195	422817	1072	106548	78871
1978	848	184582	200	210	495441	1163	135599	93693

## Validité des théories économiques

Aucune situation économique ne se renouvelle pareille à elle-même. L'expérimentation pratique engendre des coûts énormes, en même temps qu'elle apporte une seule solution. Les expériences de l'impôt négatif réalisées dans le New Jersey ne sont pas généralisables au niveau méthodologique. L'expérimentation théorique peut alors pallier partiellement les difficultés concrètes de réalisation d'expériences réelles. Les théoriciens cherchent à tester systématiquement les nouvelles idées, mais dans les sciences non empiriques, les propositions dépendent d'exposés analytiques qui ne dérivent pas toujours directement de l'expérience du monde ; les axiomes sont nécessairement vrais dans les sciences formelles (s'il n'y a pas de contradiction logique) puisqu'il n'y a pas de contenu factuel. La validité des théories non empiriques dépend de la définition des symboles qu'elles contiennent et des règles de la logique déductive. Par contre, les théories empiriques (et donc la science économique) établissent un ensemble de propositions qui peuvent et doivent être testées par l'observation ou par l'expérience. Ainsi, elles peuvent n'avoir aucune contradiction logique et être fausses, ce qui n'est pas le cas des sciences formelles. L'expérimentateur théorique doit réfléchir à la validité de sa représentation des phénomènes économiques, car directement ou indirectement, il oriente les décisions des gouvernants par

les liaisons qu'il met en évidence et par les conseils qu'il est amené à prodiguer au niveau de l'action. Or, si l'expérimentation réelle n'apporte qu'une information limitée par le non-renouvellement des faits, l'expérimentation théorique ouvre des possibilités nouvelles de connaissance des phénomènes économiques, en multipliant les scénarii de l'histoire. Pourtant, deux difficultés rendent cette méthode délicate à mener à bien :

- le problème théorique de la validité des théories (ou des modèles) est au centre de débats et de controverses traditionnels qui refusent de s'éteindre ;

- le problème pratique de la mise en évidence de la validité d'une théorie ou d'un modèle n'est pas pleinement résolu et les techniques disponibles n'offrent pas toutes les garanties scientifiques exigées, pour susciter un accord unanime.

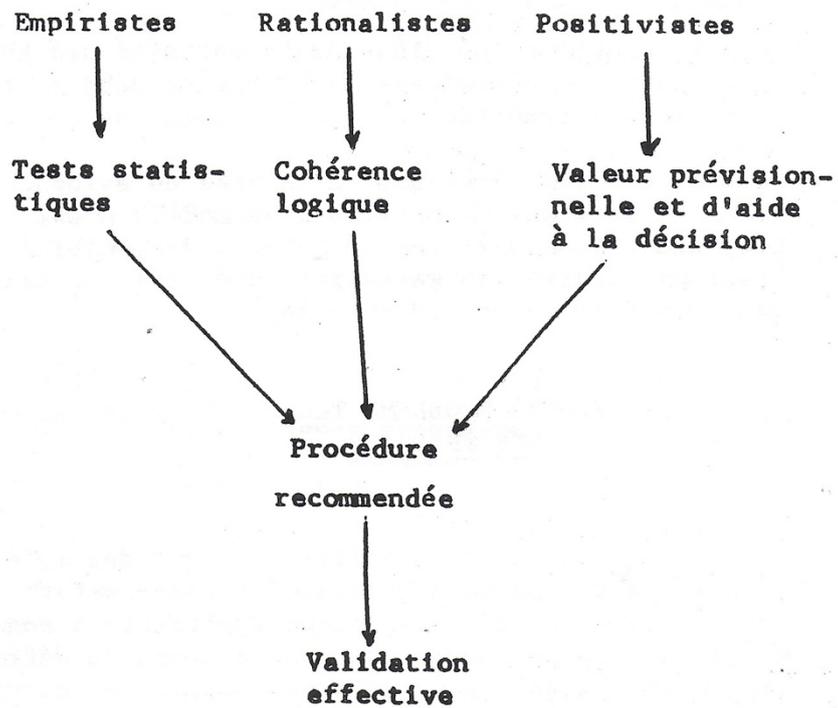
## I - LE PROBLEME THEORIQUE DE LA VALIDITE DES THEORIES

Le problème de la validité théorique des modèles dévoile la philosophie générale de l'économiste concernant la méthode scientifique applicable à son domaine de compétence. Il convient d'abord de définir le concept de validité, puis de montrer les divergences doctrinales concernant l'expérimentation théorique, enfin de dégager le rôle dévolu aux informations historiques.

### A) LE CONCEPT DE VALIDITE

Valider une théorie ou un modèle conduit à prouver que la théorie ou le modèle sont justes. Les économistes cherchent à mettre en évidence les relations

Tableau n° 1 - Les courants de pensée de la validation



logiques qui existent entre plusieurs variables économiques, au niveau de l'équivalence, de la compatibilité ou des liens de cause à effet. Il doit pour ce faire chercher à utiliser une démarche scientifique rigoureuse, semblable à celle qui est menée dans les sciences exactes. Il est alors nécessaire de développer des tests empiriques sur les conclusions dérivées des nouvelles théories. Les faits de l'expérience, sur les terrains logiques et inductifs, peuvent conduire à l'abandon de l'hypothèse, compte tenu des conditions particulières de l'expérience. Le scientifique cherche alors à préciser les domaines d'intervention de la loi. Ces procédures constituent le corps même de tout effort de validation. La théorie est-elle valide ? Représente-t-elle correctement les phénomènes qu'elle a l'ambition d'expliquer ? Or, le problème de la validité des modèles a reçu peu d'attention de la part des économistes et son traitement reste très en-deçà du niveau de développement des procédures de modélisation (1). Les chercheurs omettent souvent cette étape essentielle de la réflexion scientifique.

Il n'existe aucun critère défini pour affirmer la vérité d'une théorie, c'est-à-dire son adéquation avec les faits. Un instrument est considéré comme valide s'il peut prédire ou mesurer avec exactitude les variables d'un système économique défini. Si plusieurs chercheurs obtiennent des résultats comparables, il en résulte la présomption de la validité, mais les observateurs peuvent commettre des erreurs semblables, en effectuant un biais. La fidélité d'un instrument se distingue alors de sa validité.

Pour vérifier un modèle, il faut considérer l'objectif de son étude. Le degré de concordance des buts et des résultats donne une bonne information sur la validité.

Pour vérifier un modèle, il faut considérer l'objectif de son étude. Le degré de concordance des buts

---

(1) SHAPIRO H.T: "Is verification Possible ?". American Journal of Agricultural Economics. May 1973.

et des résultats donne une bonne information sur la validité de la représentation théorique. Empiriquement, le système formalisé sera dit valide s'il confirme par l'événement la prévision établie en fonction d'un degré d'exactitude défini. Vérifier un modèle conduit à démontrer sa justesse ; ceci implique l'établissement de critères prouvant la vérité de la représentation du monde réel effectuée par le modèle et la possibilité d'appliquer ces critères à chaque modèle considéré.

Six critères sont traditionnellement avancés dans le cadre des procédures de validation : l'utilité, la simplicité, l'universalité, la non-contradiction, la fécondité et la convergence (2).

- L'utilité du modèle constitue le critère fondamental de validité d'un modèle constitue le critère fondamental de validité d'un modèle ou d'une théorie. FORRESTER (3) considère même que c'est le seul critère de validité, avec la cohérence. L'économétrie entend partir de la réalité, et substituer aux lois abstraites formulées par l'économie pure, des uniformités empiriques susceptibles de donner une charpente à la connaissance économique et aux processus de décision. L'utilité d'un modèle repose sur sa valeur expérimentale nécessaire à l'analyse théorique et à l'action.

- La simplicité du modèle est une règle traditionnelle de la démarche scientifique. Cependant, une simplification excessive peut conduire à une imitation insuffisante du système et engendrer d'innombrables erreurs. La question qui se pose pour toute analyse économétrique est de savoir si les variables omises dans le modèle simplifié modifient substantiellement les informations théoriques et pratiques qu'il secrète. L'utilisation des procédures informatiques (4) conduit

---

(2) SAUVAN J : "Méthode des modèles et connaissance analogique". Agressologie VII, I -1966.

(3) FORRESTER J : "Industrial dynamics". MIT Press/J Wiley & sons. 1961.

(4) FONTANEL J : "Informatique et sciences économiques". Economies et Sociétés. Sie HS N° 18. Tome IX. 1975.

à une transformation du couple complexité-modèle.

- L'universalité d'une théorie constitue un avantage certain, mais nos explications sont toujours schématiques et hypothétiques. Il nous semble préférable actuellement d'établir des modèles simples, modestes, limités quant à leurs objectifs. La réalisation de modèles généraux universels conduit trop souvent à des analyses de type tautologique ou à des informations inutilisables pour l'homme d'action.

- La cohérence interne du modèle ou d'une théorie est une condition nécessaire à l'acceptation scientifique de la validité d'une théorie ou d'un modèle, mais cette caractéristique de la validité n'est pas suffisante.

- La fécondité d'un modèle se présente comme une forme particulière de l'utilité. Un modèle n'est jamais neutre, il provoque une stimulation créatrice susceptible d'engendrer un dépassement de goulots d'étranglement de la connaissance.

- La convergence est souvent présentée comme un "signe" de progression de l'information scientifique. Pourtant, la science économique ne converge pas toujours, elle se développe souvent par des ruptures avec les connaissances antérieures. La valeur heuristique des modèles conduit plus souvent à des mutations de l'analyse économique qu'à une simple convergence.

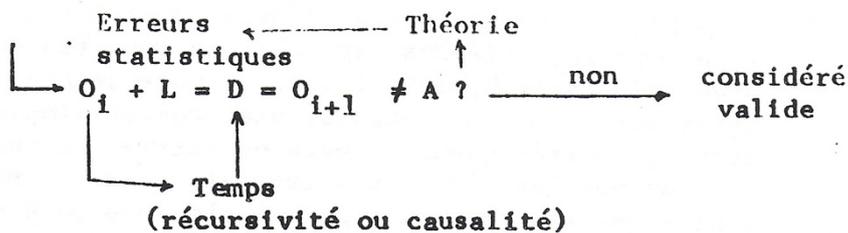
La validité d'un système formalisé devient probable, mais elle n'est jamais certaine, puisqu'il n'existe aucune règle fixe de critères de validité. Le contrôle de la représentation de la réalité économique repose en général sur deux procédés (5) :

- Le premier consiste à simuler une situation connue du passé (prévision ex post) de façon à contrôler la similitude des résultats simulés et des outputs réels. L'explication des écarts permet l'amélioration du système. La mise en évidence d'un événement demande un assortiment d'observations dérivées D, un assorti-

---

(5) FONTANEL J : "Les techniques de simulation informatique dans l'analyse macroéconomique". Thèse Nanterre 1974 P/ 263 et s.

ment de lois générales L et un assortiment d'observations antérieures O appelées conditions initiales.



Lorsque E est connu, la prédiction de A passe par la connaissance de L. La vérification d'un événement requiert sa prédiction quantitative par le système formalisé et l'observation de sa conduite réelle actuelle. L'évolution vraisemblable de certains comportements modifie les paramètres des relations concernées et non des relations elles-mêmes.

- Le second procédé exige la simulation d'une situation simple dont la théorie connaît immédiatement les conséquences.

Le problème de la validité des modèles n'est pas résolu, car il rejoint assez largement les réflexions philosophiques et métaphysiques de la "réalité" et de la "qualité" de nos connaissances.

#### B) APPROCHES THEORIQUES DE LA VALIDITE

Pour la méthode rationaliste (ou de la vérité des axiomes), la théorie économique est constituée d'un ensemble de déductions logiques, ayant pour base des prémisses invérifiables, non ouvertes à l'expérience objective. La vérité des axiomes ne doit pas et ne peut pas être testée. "Nous n'avons pas besoin de contrôler des expériences pour établir la validité des axiomes. Ils sont si vrais qu'ils sont simplement reconnus comme évidents... Cependant, les théorèmes sont liés aux postulats" (6). Les

(6) ROBBINS L: "An essay on the nature and significance of economic science". Ed. Mac Millan. London 1935. P/80.

conclusions dépendent des axiomes et la validation du modèle équivaut à la mise en évidence de sa cohérence interne. L'hypothèse de conduite rationnelle du marché dans l'analyse néo-classique n'est pas vérifiable, elle est. Cette méthode n'est pas satisfaisante, car il n'y a connaissance scientifique que de ce qui est démontrable et observable.

Pour la méthode ultra-empirique, l'observation est la source première et le juge ultime de la connaissance. La science empirique, dégagée du carcan des déductions liées aux axiomes invérifiables constitue la forme idéale de connaissance. Les relations logiques, les déductions n'engendrent que des représentations irréalistes. Les postulats invérifiés et invérifiables doivent être rejetés par la méthode scientifique. Le but du chercheur réside dans l'analyse des faits plutôt que dans la création d'hypothèses.

En fait, l'histoire de la pensée économique montre que les économistes ont utilisé un compromis de ces deux méthodes extrêmes. Si les rationalistes affirment que la validation se situe au niveau de l'abstraction sans référence au réel, ils ne peuvent pas toujours mettre en évidence tous les postulats relatifs à une théorie et l'adhésion à une hypothèse n'est alors acquise qu'aux dépens d'une formulation vide de sens. Les empiristes ne peuvent pas démontrer que nos sens ne nous trahissent pas et ne déforment pas la réalité ; en outre, les observations ne constituent-elles pas déjà les résultats de modèles de pensée préalables ? Une compilation de faits ne produit aucune théorie, car pour bien comprendre les faits, il faut aller au-delà de leur simple observation. Les économistes utilisent alternativement ces deux méthodes fondamentales. La déduction en matière économique repose sur une observation et inversement aucune induction ne peut exister sans hypothèses de départ.

Un courant de pensée relativement nouveau suggère que la validité des hypothèses ne constitue pas un instrument opératoire de l'intérêt d'un modèle ou d'une théorie. Seule la capacité du modèle à prédire la conduite du système réel constitue un critère de validité correct ; même si les hypothèses falsifient la réalité, un système formalisé sera dit valide s'il donne des informations satisfaisantes sur le mode économique. Seul le critère d'utilité du modèle (utilité décrite par la qualité de la prévision) peut fonder la validité d'une théorie. L'économie positive prônée par Milton Friedman et les méthodes de Box Jenkins sont des exemples de ce type de réflexion méthodologique. La dichotomie vérité-erreur disparaît, puisqu'un modèle insuffisamment précis peut toutefois être supposé valide si aucune construction théorique ne peut lui être substituée. Plusieurs critiques essentielles peuvent être émises à cette approche positiviste : signification douteuse des résultats obtenus, faible pertinence de l'aide aux décisions économiques, risque d'instabilité.

Toutes ces méthodes peuvent servir à l'amélioration de la connaissance des phénomènes économiques, mais aucune ne peut revendiquer un monopole. L'analyse économique est vouée à l'observation raisonnée, c'est-à-dire à la critique statistique et à la construction rationnelle. L'impossibilité de démonstration de la justesse définitive d'une théorie constitue le problème fondamental de l'analyse économique. En pratique, une théorie est vérifiée d'une manière satisfaisante lorsque ses conséquences se révèlent en accord avec l'observation.

Plusieurs présentations nouvelles de la validité ont été faites, mais elles se rattachent aux courants méthodologiques traditionnels. Ainsi, la dynamique des systèmes de Forrester(7), dont l'apport

---

(7) FORRESTER J : Op. Cit.

essentiel réside dans la modélisation de systèmes sociaux à boucles de rétroaction multiples, permet de dépasser la spéculation concernant la causalité circulaire par la mise en évidence de son étude quantitative ; cette procédure conduit inéluctablement au test de la structure causale supposée en comparant les comportements simulés par la construction théorique et les comportements observés. La spécification du modèle est primordiale, l'estimation des paramètres, contrairement à l'analyse positiviste, étant secondaire. Forrester essaie de faire passer dans son modèle toute l'information disponible. A la différence des économètres qui cherchent souvent à spécifier leur modèle en fonction des méthodes statistiques disponibles, Forrester donne une plus grande importance à la mise en évidence des boucles de rétroaction. Il met l'accent sur l'utilité théorique du modèle comme élément de base à sa validation.

L'étude de Naylor et de Finger(8) nous paraît d'un grand intérêt, car elle est très opératoire, dans le cadre des études quantitatives de l'économie. Trois étapes essentielles sont alors recommandées : la construction théorique du modèle, l'estimation des paramètres et l'évaluation de la performance du modèle par l'intermédiaire des tests de "goodness of fit".

1 - L'économiste détermine des hypothèses de départ basées sur les travaux de la théorie économique. Il doit sélectionner ses postulats sur un terrain de pur a priori, étant entendu que les théories apparaissent souvent comme des conventions sociales. La spécification des composantes, la sélection des variables ainsi que la formulation des relations fonctionnelles dépendent de cette procédure.

---

(8) T.H. NAYLOR & J.M. FINGER ; "Verification of computer simulation models". Management Science, October 1967.



La démarche déductive opère sous le contrôle de processus logiques ; ceux-ci vérifient si aucune contradiction interne n'apparaît dans les hypothèses théoriques et si toutes les possibilités sont saturées. La théorie dépasse les faits pour mieux appréhender la réalité. Si aucun critère ne permet d'établir la justesse d'une théorie, en revanche, son inadéquation peut être mise en évidence en la soumettant à différents tests logiques.

2 - Il convient dans un second temps de vérifier les hypothèses théoriques émises, malgré les limites des tests statistiques disponibles et la non-répétabilité des phénomènes économiques. Si l'économiste s'avère incapable de tester un postulat, il peut l'abandonner en affirmant qu'il est sans fondement ou il peut le conserver à titre d'essai ; ce n'est pas parce qu'une analyse est invérifiable qu'elle est fausse, mais il est nécessaire de confronter la théorie aux faits empiriques. Un modèle logiquement correct, mais sans grand rapport avec le monde réel, peut être extrêmement dangereux. A la méthode rationaliste doivent succéder les réflexions empiriques.

3 - Toutes les lois ayant été vérifiées indépendamment les unes des autres, il reste à considérer le système dans son ensemble. Les méthodes de simulation doivent prédire certains aspects de la réalité. Deux approches sont alors possibles : la vérification historique (ou prévisionnelle ex post) et la vérification prévisionnelle ex ante. Il faut établir un modèle capable de donner une idée générale des mécanismes économiques, en justifiant certains enchaînements. La résolution du modèle est améliorée de façon itérative en dérivant logiquement l'assortiment de postulats, en mesurant les écarts et en réanalysant les postulats utilisés. L'estimation raisonnable des faits concrets futurs constitue la seule mesure disponible de la vérification

relative du modèle. La comparaison des modèles est une étape importante de la validation, car même si le modèle A semble insuffisant, s'il produit des informations de meilleure qualité que les autres modèles, il peut être provisoirement validé. Ce qui est demandé au système formalisé, c'est non seulement de répondre aux buts qui lui sont assignés, mais c'est aussi d'y répondre mieux que les autres théories ou modèles.

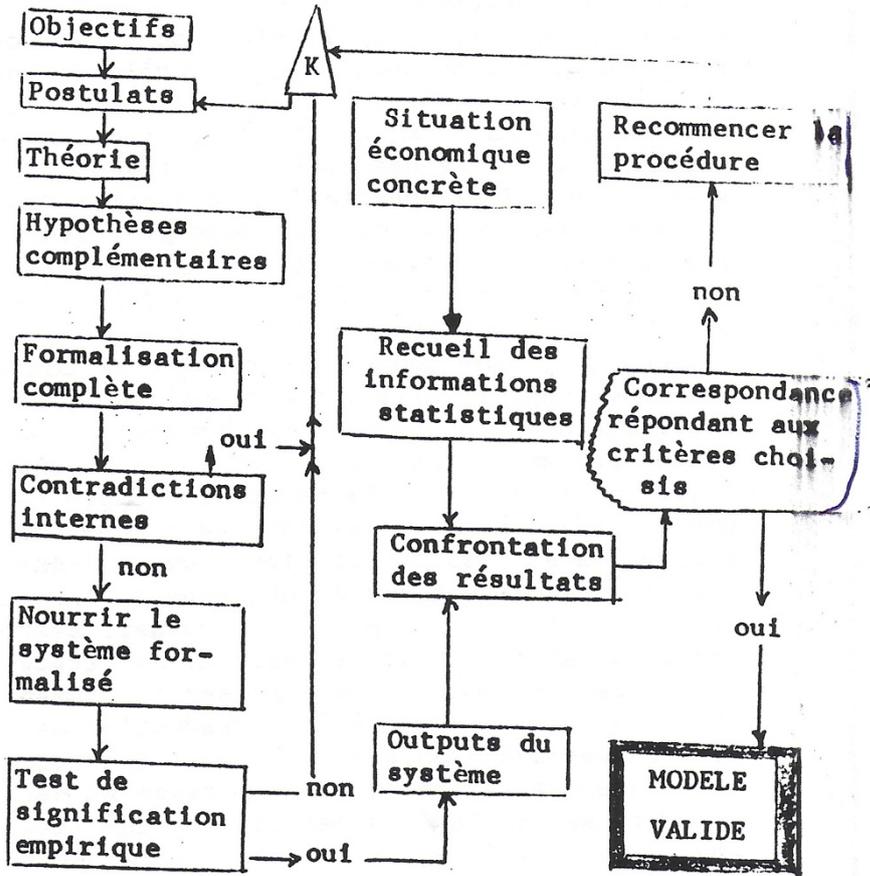
Cette présentation de NAYLOR et FINGER présente deux insuffisances :

- Les procédures de validation ne sont pas suffisamment associées aux procédures de modélisation, encore qu'à chaque étape une étude est menée pour vérifier successivement la logique interne, la qualité empirique et la validité globale de la construction théorique.

- Elles ne mettent pas en évidence à la fois l'utilisation ultérieure qui sera faite du modèle et la nécessité de production de modèles différents selon les objectifs du théoricien ou du constructeur de modèle.

A la suite de Karl POPPER, il est fécond de rechercher le degré de confirmation du modèle de préférence à sa vérification absolue inaccessible. Si les tests empiriques refusent de produire des résultats négatifs, la confiance dans le système artificiel croît. La confirmation graduelle de la loi remplace les tentatives de vérification. Un modèle est valide jusqu'à ce qu'il produise des résultats biaisés ou faux. Il perd son importance si un nouveau modèle plus performant par rapport à l'objectif poursuivi a été construit. En outre, à chaque étape de sa construction ou de son exploitation, le modèle doit recevoir un soin particulier au niveau de la recherche constante de confirmation des tests déductifs, empiriques et positivistiques.

Fig.1 - Les étapes de la validation des modèles selon Naylor et Finger



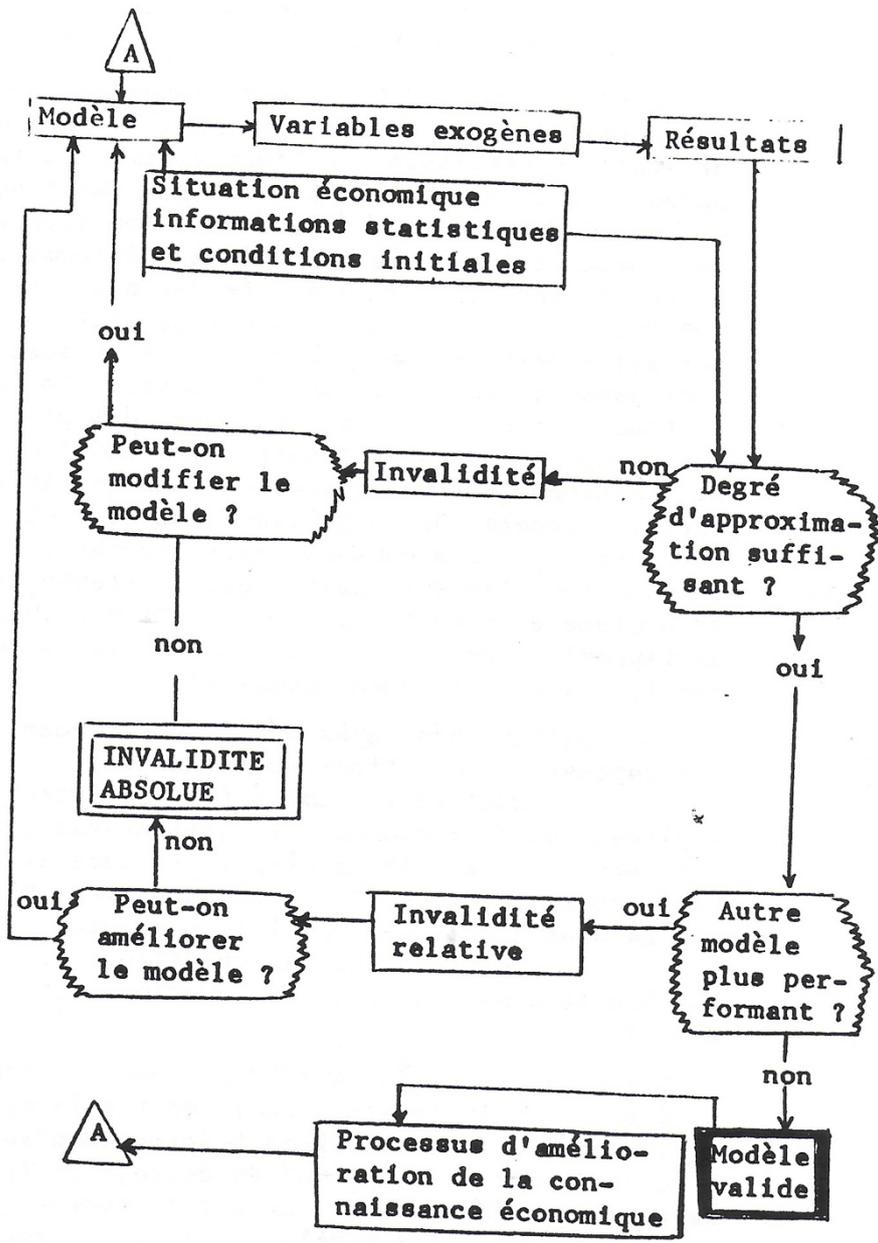


Fig. 2 - Procédure résumée de la validation d'un modèle

Construire un modèle, c'est d'abord créer de l'information. Les systèmes formels ne sont que des artefacts synthétisés par l'homme, imitant les apparences des faits, caractérisés par des fonctions. Les modèles doivent être évalués selon leur capacité de communication et la qualité de l'information créée par rapport aux objectifs définis lors de la construction du modèle. Il n'est pas sain de développer des modèles techniques que leurs auteurs imaginent dégagés des conditions de construction et donc neutres et applicables à tout champ d'application. Par exemple, Forrester focalise les questions sur le fonctionnement du modèle, sur ses qualités et ses mérites formels. Si la puissance de ces méthodes d'analyse est considérable, elle n'empêche pas la réalisation d'erreurs graves qui ne peuvent plus être mises en évidence par une étude plus minutieuse du rapport entre les observations et les situations décrites par le système formalisé.

Les modèles théoriques ou économétriques exigent une réponse aux questions suivantes :

- Quelles variables faut-il retenir pour expliquer un fait économique, quel niveau d'agrégation permet à la fois la simplicité nécessaire et une information adéquate, combien de variables économiques sont concernées par l'étude envisagée ?

- Quelles sont les relations qui seront testées et dans quel but ces équations sont analysées ?

Les critères de validité dépendent des finalités de l'étude. L'information secrétée par le modèle peut conduire à de nouvelles informations susceptibles de "créer un problème" et de rejeter les mesures de politique économique pourtant largement acceptées. Cependant, les modèles ne sont pas doués d'ubiquité. Chaque constructeur doit consigner les règles d'utilisation de son schéma théorique, afin d'éviter l'usage du marteau-pilon pour planter un clou. Enfin, la recherche de la validité d'un modèle implique

des coûts supplémentaires au niveau de l'investissement scientifique. Il n'est donc pas possible de chercher à construire un modèle ou une théorie précise cherchant à tout expliquer et à donner une réponse à chaque interrogation humaine. Le niveau de validité des modèles employés par le scientifique n'est pas le même que celui des hommes d'action. La théorie des systèmes peut aider à mieux représenter et comprendre l'ensemble complexe des décisions qu'implique le processus modélisation-validation.

Pourtant, dans toutes les recherches contemporaines concernant la validité des modèles, l'histoire constitue un instrument de confirmation ou d'infir-  
mation des assertions des théories explicatives. Est-elle pour autant capable de rendre compte de la logique présidant à la succession des événements et d'expliquer la succession ultérieure des éléments significatifs des situations économiques ? L'histoire en est incapable car, même avec le recueil systématique des informations, elle ne garde qu'une trace des structures et comportements et ses instruments ne permettent guère la difficile traduction de la succession des événements des systèmes dynamiques. L'analogie entre les phénomènes du passé et ceux de l'avenir se heurte à la description des situations observées à différentes époques, en termes différents, avec des structures bien précises. En économie, le passé est à jamais le passé. La grande leçon de l'histoire, c'est la diversité des faits et la relativité des lois. Le fait social est unique et historique, il est fin et commencement d'autres séries de faits ; les phénomènes ne se reproduisent jamais de la même façon. Nous ne disposons pas d'autres instruments que l'analyse des faits passés, mais nous sommes incapables encore de comprendre la dynamique interne des faits sociaux. Pourtant, il faut persévérer dans cette voie. L'économétrie nous apporte alors la possibilité

d'un test des équations théoriques, tant au niveau de la forme que du contenu des variables explicatives. L'incertitude est alors réduite, elle n'est pas rejetée. L'indépendance des données se pose avec acuité lors de l'utilisation des procédures de simulation. "Il faut établir une distinction très soignée entre le test d'une théorie déjà existante et une utilisation des observations destinée à suggérer une nouvelle théorie dont la vérification reste à faire. Il n'est pas possible de tester des théories entièrement établies à partir d'un ensemble particulier de faits en se servant, pour ce faire, des mêmes faits. Une telle vérification n'apporte pas une confirmation indépendante. Cette confirmation ne peut venir que de faits nouveaux ou d'une étude plus poussée des faits existants" (9). Or, la pénurie de bonnes informations conduit généralement à une utilisation complète de celles-ci dans les études de construction des modèles. Il est alors aisé de constater que la validation des modèles ne se situe pas dans le domaine restreint des certitudes. Il faut retenir qu'elle ne peut être que relative, qu'elle dépend de l'objectif défini par le constructeur du modèle, qu'elle se définit plutôt négativement, en ce sens que s'il est possible de réfuter une théorie, il est constamment impossible d'apporter la preuve définitive de sa justesse. Il n'empêche que toutes les études économiques qui refusent la recherche de la validité ne peuvent être retenues, car la vie économique n'est pas abstraite et elle impose de dures contraintes si les hommes ne respectent pas ses règles.

Enfin, il est nécessaire de remarquer que la validation empirique des modèles n'a de signification que si les informations statistiques disponibles sont correctes. Sur ce point, l'économètre ne peut manquer

---

(9) KANE E.T. : "Statistique, économique et économétrie". Librairie A. Colin. Collection U. PARIS. 1971

d'être inquiet et autant que possible il doit s'assurer de la qualité de ses données qui constituent la matière première de ses analyses et de sa procédure de validation (10).

## II - LE PROBLEME PRATIQUE DE LA VALIDITE DES THEORIES OU MODELES

De nombreuses techniques existent susceptibles d'apporter des informations intéressantes sur la représentation du monde réel développée par un modèle. Il convient pourtant de s'assurer que ces correspondances ne constituent pas de pures coïncidences. Plusieurs causes d'erreur coexistent et les tests de "goodness of fit" peuvent conduire à leur réduction.

### A) LES CAUSES D'ERREUR

Trois types d'erreur peuvent être dégagés : erreurs sur les données, erreurs de calcul et erreurs de la représentation (formalisée ou non) de la théorie .

- L'imprécision des informations statistiques est si grande que les erreurs sur les informations sont inévitables. Morgenstern (11) a mis en évidence les insuffisances du recueil des informations dans l'analyse économique et chaque théoricien, chaque économètre, doit être conscient de l'insuffisance qualitative de la matière première de sa réflexion. L'utilisation des procédures informatiques peut tendre à réduire des insuffisances, mais elle ne peut

(10) FONTANEL J. : "Les imprévisibles prévisions". Le Monde "Toujours la grisaille". Janvier 1979. P/118.

(11) MORGENSTERN : "Précision et incertitude des données économiques". Dunod. 1978.

pas les éliminer. L'intégration des informations disponibles dans la recherche économique fait toujours l'objet d'un compromis entre la représentation du modèle, son application et sa schématisation de la réalité. Si une information produit une faible variation sur le système, sa précision importe peu puisque les résultats ne s'en ressentent pas. Par contre, l'effet inverse implique le raffinement de la mesure. En général, l'économiste n'est pas maître de ses informations quantitatives. Il doit se contenter de celles que lui présentent les statisticiens. Si les intrants sont donnés avec un intervalle de confiance, il convient d'effectuer plusieurs calculs successifs en prenant des valeurs par excès et par défaut afin d'estimer les variations des extrants. Les analyses quantitatives conduisent toujours à la mise en évidence des écarts-types et il est alors nécessaire de procéder à des études de sensibilité.

- Les erreurs de calcul peuvent considérablement être réduites avec l'utilisation des procédures informatiques. Les erreurs de troncature (discrétisation des variables et des opérations dans les équations fonctionnelles) et les erreurs d'arrondi n'en restent pas moins inéluctables, mais généralement elles offrent une plage d'erreur réduite par rapport à celle du recueil des informations.

- Les erreurs du modèle ne peuvent manquer d'intriguer l'économiste scrupuleux, car la négligence obligatoire de certains aspects de la réalité dans une théorie explicative ou dans un modèle de type économétrique conduit à des biais de la connaissance des phénomènes économiques. Même si les omissions représentent des effets secondaires, des erreurs apparaissent. De nombreux tests statistiques peuvent alors être réalisés pour déterminer les défauts du système formalisé (traiter le modèle sur une courte période ou pour un nombre limité d'opérations, résoudre des segments séparés du modèle complexe, éliminer les éléments au hasard des modèles stochastiques,

remplacer les distributions de probabilité complexes par des distributions de probabilité élémentaire, construire des situations simples capables d'offrir une réalisation concrète de test des possibilités du modèle)(12). Si la théorie ne présente aucune contradiction interne, il faut vérifier l'observation des phénomènes réels et les extrants présentés par le modèle ou la théorie.

#### B) LES TESTS DE "GOODNESS OF FIT"

Il n'est pas possible, dans le cadre de notre étude de faire un relevé exhaustif des procédures de "goodness of fit" et encore moins d'en faire la théorie. Pourtant, il faut noter avec force la disproportion des moyens mis en oeuvre en amont et en aval de la simulation et des procédures quantitatives en général. Si l'analyse des régressions est généralement bien conduite dans le cadre de la modélisation macro-économique, il faut bien admettre que la plupart des constructeurs s'intéressent trop peu à la validation du système formalisé dans son fonctionnement synthétique. Plusieurs méthodes pourtant existent, mais elles sont à la fois insuffisamment utilisées et relativement insatisfaisantes.

Deux types de méthodes coexistent (13) :

- Les méthodes externes consistent à étudier les propriétés observées du fonctionnement de la théorie ou du modèle, sans les relier directement aux propriétés de la structure même. Les simulations déterministes ex post vérifient la cohérence entre les modèles et les faits par comparaison entre les valeurs observées et les valeurs calculées. L'analyse de la variance, le test F, le test du chi-deux, les coefficients d'inégalité de Theil, les critères de R. CYERT sont des exemples des techniques disponibles pour mesurer le degré de correspondance entre

(12) MEIER, NEWELL, PAZER : "Simulation in business and economics". Englewood Cliffs. Prentice Hall 1969. PP/294/295.

(13) Voir à ce sujet l'excellente présentation de DELEAU et MALGRANGE : "L'analyse des modèles macro-économiques quantitatifs. Economica 1978

110  
la théorie et la réalité. Pourtant HOWREY et KELETTIAN ont montré que ces analyses n'apportaient rien de plus que les informations données par l'analyse statistique sur chaque équation. La simulation "ex ante" donne peut-être de meilleures possibilités de validation d'un modèle en tant qu'instrument de prévision. Les systèmes formalisés dont les objectifs sont différents de la prévision ne peuvent guère être réfutés sur ce critère. Les multiplicateurs fournissent une caractéristique synthétique du fonctionnement global du modèle ; ils mesurent l'effet sur une variable endogène d'une variation unitaire d'une variable exogène ; dans le cas de modèles linéaires, le concept de multiplicateur est défini sans ambiguïté, par les calculs matriciels classiques ou par la simulation. Pour les modèles non-linéaires, la variation marginale n'a plus qu'une signification locale. Une caractérisation synthétique des propriétés dynamiques d'un modèle empirique peut également s'effectuer par le calcul des valeurs propres (14). Enfin, les simulations stochastiques et l'utilisation de l'analyse spectrale peuvent conduire à une validation du système formalisé (15).

- Les méthodes internes ont pour objectif la maîtrise intellectuelle du modèle, en mettant en évidence le jeu des divers mécanismes, en isolant des sous-systèmes et en dégagant les relations fondamentales du système dans son ensemble. Les chocs de structure consistent à modifier la structure du modèle et à juger les modifications induites sur son fonctionnement ; chaque variable est alors étudiée sous l'angle de sa valeur explicative sur l'ensemble du système formalisé. L'analyse des interdépendances conduit à mettre en évidence les sous-systèmes entre lesquels existe une relation d'ordre. La présentation

---

(14) DELEAU-MALGRANGE : Op. Cit. p. 89 et s.

(15) NAYLOR - WERTZ - WONNACOTT : "Spectral analysis of data generated by simulation experiments with econometric model". *Econometrica*. April 1969.

de la structure de résolution permet de distinguer les variables de cohérence et les variables de bouclage, et donc de mesurer la validité théorique - et non quantitative - du rôle joué, dans le système économique étudié, par les différentes variables.

Tous ces tests logiques et empiriques apportent une information intéressante non pas sur la validité absolue du modèle, mais sur sa non-cohérence et sur sa plausibilité.

### C) UTILISATION HEURISTIQUE DES PROCEDURES DE VALIDATION

Deux approches heuristiques sont concevables :

- la mise en évidence de relations nouvelles, en utilisant à la fois l'induction, la déduction et le raisonnement analogique ;
- la vérification de certaines "lois" de théorie économique appliquées aux structures concrètes d'un pays.

Les procédures de simulation permettent non seulement l'analyse de l'impact des politiques économiques, mais aussi elles nécessitent le test de théories sous-jacentes. Elles peuvent montrer la qualité d'explication d'un phénomène économique par une théorie ou par une relation expérimentée. Il convient pourtant d'être prudent au niveau de l'interprétation des résultats, car les phénomènes économiques et sociaux sont si complexes qu'ils cachent à la connaissance de l'homme les relations fondamentales. S'il n'existe pas de preuves absolues de la justesse d'une loi économique, il est possible d'obtenir de meilleures liaisons quantitatives des agrégats économiques et une efficacité accrue de la prévision ou de la préparation des décisions économiques. Les hypothèses de structure peuvent recouvrir des liaisons empiriques illusoire, mais l'inexistence de ces liaisons conduit au rejet de la théorie.

Soit Y la variable expliquée, R et S les variables explicatives que l'on se propose de tester(16). Supposons que R et S aient sur Y des effets opposés. Si l'économiste pose comme équation  $Y = f(R)$ , il peut trouver une variation de Y qui ne corresponde pas aux données objectives, car le signe est inversé. La conclusion tendant à affirmer que R n'est pas une variable explicative de Y est fautive. La seule conclusion plausible réside dans l'affirmation que l'équation  $Y = f(R)$  n'est pas vérifiée par les chiffres statistiques disponibles, ce qui engendre deux corollaires : d'abord, il est possible de contester cette conclusion en affirmant que les données statistiques utilisées sont mauvaises ou fausses ; ensuite, le refus de l'hypothèse  $Y = f(R)$  n'implique pas que R ne constitue pas une variable explicative de Y, mais elle indique plutôt que Y ne peut pas être correctement expliquée par la seule variable explicative R. Dans nos tests statistiques, il faut être prudent quant aux études réalisées et aux conclusions à tirer des résultats quantitatifs obtenus. Il est alors recommandé, avant le test de chaque équation, de s'interroger sur les résultats attendus, de façon à comparer la théorie établie déductivement à celle qui ne peut être invalidée compte tenu des informations disponibles.

La mise en évidence de relations nouvelles constitue un apport "heuristique" non négligeable de l'analyse économétrique. La simulation conduit à intégrer des systèmes complets. Il en résulte des modifications d'optique et donc d'analyse, car certaines relations spécifiques exercent un rôle

---

(16) J. FONTANEL : "Conceptualisation de la simulation dans l'analyse macroéconomique". Vol. XXVIII. Revue Economique, mai 1977. J. FONTANEL : "Le couple informatique-recherche économique ; un bilan provisoire". Revue d'Economie Politique N° 5 - Septembre-Octobre. 1980.

empirique très faible eu égard à leur importance théorique. Il faut beaucoup de minutie pour pouvoir rejeter une formalisation particulière. Il suffit d'une seule erreur d'interprétation ou d'une explication incomplète pour conduire à des résultats décevants. La simulation éclaire les économistes sur les décisions à prendre, mais elle constitue aussi un instrument particulièrement efficace de test des théories économiques. Il convient alors de connaître les limites du système Z. Par l'intermédiaire de l'économétrie, on axiomatise la réalité (ce qui constitue une procédure inverse de celle définie par l'école rationaliste) et on confronte la théorie avec les faits. On ouvre le système Z afin d'observer, on le referme pour raisonner. Les relations sont alors modifiées en fonction des observations. L'analogie des séquences du système réel avec celles du système axiomatique Z permet la formulation d'une hypothèse de structure qui constitue une axiomatique plus ou moins complète du système. Il convient alors, successivement de décrire une première approche théorique de la réalité économique, de formuler de nouvelles hypothèses, d'élaborer un plan expérimental, d'étudier la plausibilité de l'hypothèse et l'influence de la précision des mesures sur notre conclusion.

Ainsi, l'intuition scientifique n'est que le reflet de l'expérience générale. Nous proposons, dans le cadre de notre étude, dans des domaines trop largement délaissés, d'avoir largement recours à ces procédures. Il est souhaitable de mettre sur pied, pour les études complexes, des plans d'expériences (17), de développer des simulations stochastiques ou de faire une étude de sensibilité du modèle afin de mieux saisir toutes les implications

---

(17) G. MAAREK : "L'expérimentation dirigée". *Metra* Septembre 1969. p. 391 et s.

des hypothèses faites en amont et de mieux appréhender les limites empiriques de l'analyse théorique présentée.

## Bibliographie

- Colard, D., Fontanel, J., Guilhaudis, J-F. (1981), *Le désarmement pour le développement : un pari difficile*, Fondation pour les Etudes de Défense Nationale. 19
- Deleau & Malgrange (1978), *L'analyse des modèles macroéconomiques quantitatifs*, Economica, Paris.
- Fontanel, J. (1974), *Les techniques de simulation informatique dans l'analyse macroéconomique*, Thèse, Nanterre, 26 Février.
- Fontanel, J. (1975), Informatique et Sciences Economiques, *Economies et Sociétés*, Cahiers ISMEA, Série HS n° 18. 1975
- Fontanel, J. (1977), *Simulation macroéconomique appliquée. Un essai pédagogique*. Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble.
- Fontanel, J. (1977) *Conceptualisation de la simulation dans l'analyse macroéconomique*, Revue Economique, Mai
- Fontanel, J. (1978) Présentations thématiques et formalisées de la Richesse des Nations, *Revue Economique*, Mai
- Fontanel, J. (1980), Le couple informatique-recherche économique : un bilan provisoire, *Revue d'Economie Politique*, Septembre-Octobre.
- Fontanel, J. (1981), *La validité des théories économiques*, Université des Sciences Sociales de Grenoble, Janvier 1981.
- Fontanel, J. (1982), *Military expenditures and Economic Growth (France, Morocco)*, Report Written for United Nations.
- Forrester, J. (1961), *Industrial dynamics*, Wiley and Sons. MIT Press.
- INSEE (1969-1978), *Rapport sur les comptes de la nation*, INSEE, Paris.
- Kane, E.T. (1971), *Statistique, économique et économétrie*, Collection U. Armand Colin, Paris.
- Kennedy, F. (1979), *A guide to econometrics*, Martin Robertson, Oxford.
- Maarek, G. (1969), L'expérimentation dirigée, *Metra*, Septembre.
- Meier, Newell, Pazer (1969), *Simulation in business and economics*. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Morgentern (1978), *Précision et incertitude des données économiques*, Dunod, Paris.
- Naylor, T.H., Finger, J.M. (1967), Verification of computer simulation models, *Management Science*, October.
- Naylor, Wertz, Wonnacott (1969), Spectral analysis of data generated by simulation experiments with econometric mode, *Econometrica*, April
- ONU (1977), *Réduction des budgets militaires : mesure et publication internationales* ». Rapport ONU, New York
- Robbin, L. (1935), *An essay on the nature and signification of economic science*, Mac Millan, London.
- Sauvan, J. (1966), Méthode des modèles et connaissance analogique, *Agressologie* VII,1.
- Shapiro, H.T. (1973), Is verification possible? *American Journal of Agricultural Economics*, May.
- UNO (1962-1978), *Annuaire démographique*, UNO, New York
- UNO (1977), *Annuaire Statistique des Nations Unies*, UNO, New York.