

**THE STRUCTURAL CONTRIBUTION OF ECONOMIC POLICY ON THE  
ECONOMIC GROWTH IN ALGERIA: APPROACH BY AN OPTIMAL  
CONTROL MODEL.**

**LA CONTRIBUTION STRUCTURELLE DE LA POLITIQUE ECONOMIQUE  
SUR LE SENTIER DE CROISSANCE ECONOMIQUE EN ALGERIE :  
APPROCHE PAR UN MODEL DE CONTROLE OPTIMAL**

**\*Said KACI**

*Faculté des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion Université de Bejaia..  
Laboratoire Economie et Développement.  
[said.kaci87@gmail.com](mailto:said.kaci87@gmail.com)*

**Reçu le :** 06/09/2020 **Accepté le :** 24/12/2020 **Publication en ligne le :** 29/06/2021

**ABSTRACT:** This article analyzes the structural effect of economic policy on the path of economic growth in Algeria. The analysis is done by an optimal control model, based on the algorithm designed by D Kendrick (1982, 2005). Simulations carried out on the optimal path of the variables of the model show a weak structural contribution of economic policy in Algeria on the investment path and a significant and positive structural effect on the consumption path. The projection of these results on the specificities of the economy in Algeria suggests the orientation of the economic policy in favor of the consolidation of the national supply. The orientation of economic policy efforts to the aim of strengthening the country's productive sectors will consolidate the country's financial and economic structure.

**Keywords :** Economic growth, economic policy, optimal control model.

**JEL Classification :** C61, E2, E5, E6, H5, O4.

**RESUME :** Cet article analyse l'effet structurel de la politique économique sur le sentier de croissance économique en Algérie. L'analyse est effectuée via un modèle de contrôle optimale, basé sur l'algorithme conçu par D Kendrick (1982, 2005). Les simulations effectuées sur les trajectoires optimales des variables du modèle montrent une faible contribution structurelle de la politique économique en Algérie au sentier d'investissement et un effet structurel significatif et positif sur le sentier de consommation. La projection de ces enseignements sur les spécificités de l'économie en Algérie suggère l'orientation de la politique économique en faveur de la consolidation de l'offre nationale. Le dévouement de l'action publique à l'objectif de renforcement de l'appareil productif du pays devra renforcer la structure financière et économique du pays.

**Mots clés :** Croissance économique, politique économie, modèle de contrôle optimal.

## 1. INTRODUCTION

L'objectif de toute politique macroéconomique est celui d'édifier une croissance économique soutenable. Les dépenses publiques et la politique monétaire sont les instruments les plus distingués de l'action publique. D'ailleurs, la littérature aborde plusieurs schémas théoriques qui formalisent l'apport de ces instruments sur le niveau de la richesse créée. Les modèles de la croissance endogène à l'instar des travaux de Romer (1986,1990), Lucas (1988) et de Barro (1990) soulignent le rôle productif et permanent des dépenses publiques sur la croissance à long terme. De même, les travaux de Tobin (1965), Mundell (1971) et Fischer (1979) indiquent une contribution positive et significative de la hausse des moyens de paiement sur la croissance économique.

Empiriquement, l'effet positif et significatif des dépenses publiques sur la croissance économie à long terme est démontré par plusieurs travaux. Aschauer (1989) a montré une corrélation positive entre le stock du capital public et la croissance économique aux États-Unis, ce résultat a été confirmé par les tests de Munnell (1996). L'analyse de Cheng et Lei (1997) sur la période (1954-1996) a reflété une contribution significative des dépenses publiques à la croissance en Corée de sud. Le même résultat a été reproduit par les calculs d'Ouattara (2007) sur les pays de l'UEMOA. L'analyse de Hajamini et Falahi (2018) montre un effet de seuil de la taille de l'Etat sur la croissance économique dans les pays développés d'Europe, au-dessous de la taille optimale de l'Etat, l'effet des dépenses publiques est nettement positif sur la croissance.

Les travaux d'Ali et Al (2008) soulignent l'effet positif de la politique monétaire sur la croissance dans les pays de Sud Asiatique. Davoodi et al (2013), montre le même effet, via une estimation d'un modèle SVAR, dans les pays d'Est d'Afrique sur la période 2000-2013. Blot, Hubert et Labondance (2018) confirme l'apport positif et significatif de la politique monétaire sur la croissance économique dans la zone Euro, le Royaume-Unis et les Etats-Unis sur la période (1999-2018).

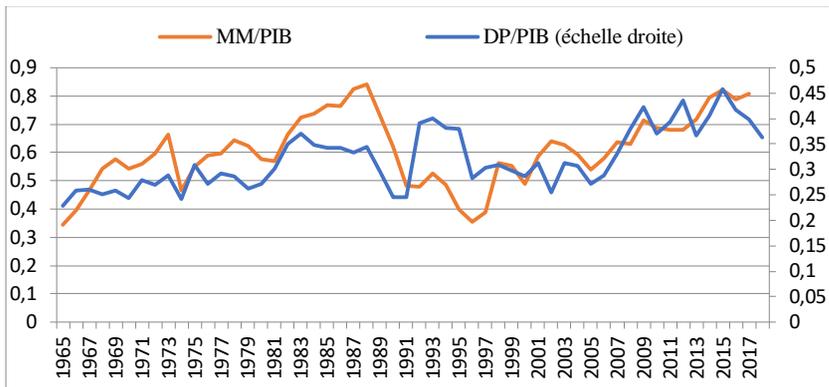
En Algérie, l'histoire des faits économiques montre l'ancrage de l'intervention publique dans le façonnage du paysage économique du pays. En effet, l'ensemble des modèles et des stratégies de développement économique du pays sont centrés autour du rôle fondamental de la politique économique pour soutenir la croissance. De l'époque de l'industrie industrialisantes (1972-1978) jusqu'aux programmes de relance et de soutien à la croissance (2001-2014), les discours sur l'efficacité et les modalités de l'intervention publique se sont évoluées. En effet, cette intervention publique est effectuée sans pouvoir entraîner une croissance satisfaisante à long terme (Bouyacoub, 2012) ou une réduction de la dépendance de l'économie du pays vis-à-vis du secteur des hydrocarbures (Ouchichi 2015). A cet effet, une évaluation de l'effet structurel de la politique économique sur le sentier de croissance est cruciale pour réfléchir sur les mutations nécessaires, en termes de modalités et de formes d'intervention publique, afin de soutenir la dynamique de la création de richesse à long terme.

Dans cet article, nous évaluons la portée à long terme de la politique économique sur la croissance économique en Algérie. Nous désignons par la politique monétaire l'évolution de la masse monétaire dans l'économie. Les dépenses publiques dans ce travail comprennent l'ensemble des dépenses publiques d'investissement et de fonctionnement. Cette évaluation empirique fournit un cadre expérimental d'aide à la décision, via les simulations établies, concernant l'orientation de la politique économique en vue de l'instauration d'une dynamique de croissance soutenable. Ce papier est organisé de la manière suivante : la première section consiste à décrire l'évolution des instruments de la politique économique en Algérie. La deuxième section décrit l'architecture du modèle de contrôle optimal. La dernière section présente et discute les principaux résultats des simulations établies.

## 2. EVOLUTION DES INSTRUMENTS DE LA POLITIQUE ECONOMIQUE EN ALGERIE

Dans cette section nous présentons la tendance générale de l'évolution des deux instruments essentiels de la politique économique en Algérie (dépenses publiques et masse monétaire).

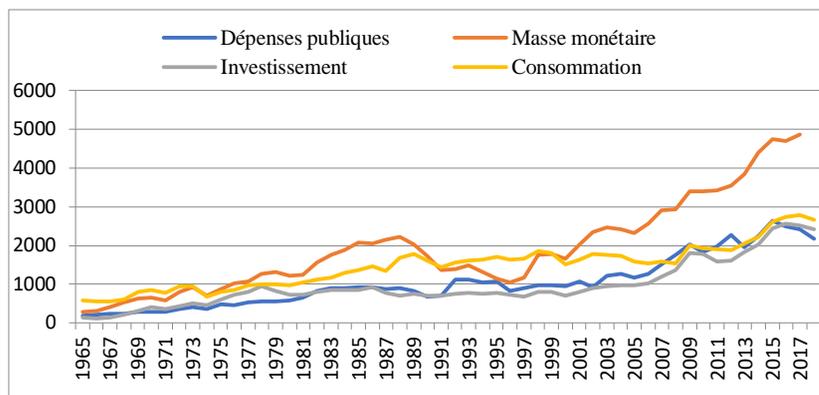
**Figure 1 : Evolution de la masse monétaire des dépenses publiques en % du PIB**



Source : établi à partir des données de l'ONS (2020)

Il ressort du graphe 1.1 une forte concordance entre l'évolution du ratio de la masse monétaire ramené au PIB réel et celui des dépenses publiques/PIB Réel. Cette évolution schématise une dynamique pro-cyclique des instruments de la politique économique. Dans les périodes d'aisance financières, l'usage de la politique économique enregistre des décontractions à l'issue des flux financiers générés, essentiellement, par l'affermissement des prix de pétrole. Une telle dynamique va à l'encontre des schémas théoriques pro-politiques économiques qui suggèrent une orientation anticyclique de l'intervention publique. En effet, cette tendance est tributaire au caractère rentier de l'économie du pays. L'habileté de l'Etat à mettre en place des politiques économiques, pour soutenir l'économie, est renforcée par la hausse des recettes pétrolières, tandis qu'elle est perturbée par les fluctuations du marché mondiale des hydrocarbures.

**Figure 2 : Evolution des composantes de revenu et de la politique économique (en milliards de DA à prix constant)**



Source : établi à partir des données de l'ONS (2020)

Le graphe (1.2) présente, en générale, une évolution concomitante des composantes du revenu national (consommation et investissement) et celles de la politique économique (dépenses publiques et masse monétaire) à long terme. A l'exception de la consommation la dynamique pro-cyclique est relativement visible pour les grandeurs économiques représentées. Dans les phases de choc pétrolier, les pouvoirs publics optent pour une politique économique expansionniste ce qui exerce un effet d'entraînement sur l'investissement et même sur la consommation. L'inverse est produit dans les périodes de contre choc pétrolier, la baisse des capacités de financement de l'Etat et la détérioration de ses avoirs extérieurs et ses réserves de change mènent à une contraction de la politique économique ce qui ralentit l'investissement et le revenu. Cette dynamique pro-cyclique qui est mouvementée par la forte dépendance de l'économie du pays vis-à-vis du secteur des hydrocarbures représente une source notable de vulnérabilité.

La réorientation de l'action publique et la définition des termes d'une politique économique efficace et adéquate à la réalité de l'économie en Algérie, passe en premier lieu, par la compréhension de l'effet à long terme des politiques économiques appliquées sur la croissance économique.

Brainard (1967) indique que l'approche empirique qui se base sur la construction d'un modèle de contrôle optimal est la plus adéquate à la question de l'évaluation de l'effet des politiques économiques sur la croissance.

### 3. CONSTRUCTION DU MODELE DE CONTROLE OPTIMAL

Dans cette section nous présentons l'architecture du modèle de contrôle optimal que nous utilisons pour évaluer l'effet structurel de la politique économique sur la dynamique de la croissance à long terme.

Notre stratégie empirique se base sur l'algorithme développé par Abel (1975) et D Kendrick (19982, 2005). Elle consiste, en premier lieu, à définir la contrainte dynamique qui décrit l'évolution des paramètres du système d'équations de notre modèle, ce dernier schématise l'évolution de l'économie au long de la période étudiée. La deuxième étape consiste à définir la fonction d'objectif qui présente les critères inter-temporel à minimiser. La dernière étape comprend la fixation des conditions initiales du système de contrôle optimal.

### a. La contrainte dynamique

Dans cette étape nous estimons un système d'équations qui décrit l'évolution de l'économie sur la période observée. La contrainte dynamique de ce modèle est constituée d'un vecteur d'état (S) qui comprend deux variables endogène ; la consommation (c) et l'investissement (I) et un vecteur de contrôle (C) qui comprend deux variables exogènes qui sont les dépenses publiques (DP) et la masse monétaire (M).

$$\dot{S}(t) = f(S(t), C(t), t) \quad (2.1)$$

Pour des raisons de simplification le système d'équation est conçu pour une économie fermé. Concernant les variables de vecteur d'état du modèle, Abel (1975) et Kendrick (1982, 2005) considèrent que la fonction de consommation ciblée est linéaire et que l'ajustement réalisé de période en période est partiel.

L'équation d'investissement formulé par Abel (1975) en (2.2) est basée sur le concept d'accélérateur de consommation privé de Samuelson. Il postule que le niveau ciblé de stock du capital accumulé est une fonction linéaire de la consommation et que l'ajustement de capital est soumis à un facteur d'ajustement partiel (A B Abel 1975 : P 240).

Les variables de contrôle de modèle sont définis à partir de l'objectif fixé de cette étude qui est l'analyse de l'effet structurel de la politique économique sur la croissance. Nous utilisons les deux variables ; dépenses publiques et masse monétaire comme proxy de la politique économique.

Le corpus théorique développé par la théorie de la croissance endogène montre la contribution positive des dépenses publiques à la formation du capital et à la croissance (Aghion P and Howitt P. 2009), ce qui justifie notre prise en compte de cette variable dans le modèle. Egalement, de nombreux travaux montrent l'effet significatif de l'instrument monétaire dans l'ajustement et la relance de l'activité économique (Tobin (1965) et Fischer (1979)), ce qui justifie également notre prise en compte de la variable masse monétaire dans ce modèle.

$$C_t = \lambda + \alpha C_{t-1} + \beta I_{t-1} + \varphi M_t + \rho D_t \varepsilon \quad (2.2)$$

$$I_t = \lambda + aC_{t-1} + b I_{t-1} + \phi M_t + P D_t + \varepsilon \quad (2.3)$$

Afin d'estimer les équations (2.2) et (2.3) nous utilisons les données fournies par l'ONS (2020). Les données utilisées sont au prix constant. L'estimation porte sur la période 1970-2018.

Les résultats de l'estimation du système d'équation log-linéaire de la contrainte dynamique du modèle de contrôle optimal sont donnés comme suit :

**Table N°1 : Estimation du système d'équations**

	$C_t$	$I_t$
$\log(C_{t-1})$	0,760127*	-0,402733*
$\log(I_{t-1})$	-0,140235**	0,787497*
$\log(M_t)$	0,13952**	0,20249**
$\log(D_t)$	0,25253*	0,09437
$\lambda$	-0,0000817	0,011703
$R^2$	0,7	0,9
$DW$	1,76	1,5

(\*) Le paramètre est significatif au seuil de 1%.

(\*\*) Le paramètre est significatif au seuil de 5%.

**Source** : réalisé sous Eviews 10

Les résultats des estimations sont acceptables sur le plan statistique, la qualité d'ajustement pour les deux équations estimées est satisfaisante ; (70%) pour l'équation (2.2) et (90%) pour l'équation (2.3).

La statistique de DW indique l'absence d'une autocorrélation des résidus. Le test de Jarque-Bera montre une distribution normale des résidus. Le test de White indique l'absence d'hétéroscédasticité. Le test de CONSUM montre que la courbe ne sort pas du corridor au signe de significativité de 5%, ce qui conclut sur la stabilité du modèle dans le temps.

Les résultats sont, en générale, adéquats aux attentes théoriques. La consommation et l'investissement sont expliqués à hauteur de 76% et 78% respectivement par une dynamique autorégressive. Tandis que la consommation est expliquée à hauteur de 13,9% et 25,2% par la masse monétaire et les dépenses publiques respectivement, ces derniers expliquent également l'investissement à hauteur de 20,2% et 9,4% respectivement.

D'après les résultats établis, les dépenses publiques contribuent positivement à la formation du capital conformément à la théorie de la croissance endogène. Leur contribution est également positive à la consommation. En effet, il y a une part importante des dépenses publiques qui est destinée au paiement des salaires et des transferts sociaux (ONS, 2020), aussi le secteur public en Algérie est considérée comme le premier employeur du pays, il emploie plus de la moitié de la population occupé (ONS, 2020). La variable masse monétaire affecte positivement l'investissement. En période de hausse des avoirs extérieurs et des réserves de changes, qui correspond aux périodes d'aisance financière, les pouvoirs publics ont tendance à soutenir l'investissement en réduisant le coût de capital. L'effet positif de la masse monétaire sur l'investissement permet d'améliorer le revenu et donc la consommation.

L'étape suivante de la formalisation de l'équation dynamique consiste à écrire cette dernière sous forme d'un modèle de contrôle tel qu'il est présenté dans Abel (1975) et Kendrick (1982, 2005).

Il est à noter que cette architecture du modèle suppose, pour des raisons de simplification, un contrôle total des instruments de la politique économique, qui sont les dépenses publiques et la masse monétaire, par les pouvoirs publics. Les mécanismes de contrôle de ces instruments et l'efficacité de leurs canaux de diffusion ne sont pas pris en compte par ce modèle.

$$S_{t+1} = aS_t + bC_t + \lambda + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

Avec  $S_t = \begin{pmatrix} C \\ I \end{pmatrix}$  représente le vecteur des variables d'état.

$C_t = \begin{pmatrix} M \\ D \end{pmatrix}$  représente le vecteur des variables de contrôle.

$\lambda$  représente le vecteur des constantes

$a$  et  $b$  sont les paramètres de la contrainte dynamique.

$\varepsilon_t$  représente le vecteur des résidus, supposé suivre une loi gaussienne centré réduite.

En intégrant les résultats d'estimation des équations (2.2) et (2.3) dans l'équation de la contrainte dynamique (2.4) nous obtenons :

$$S_{t+1} = \begin{pmatrix} 0,760127 & -0,402733 \\ -0,140235 & 0,787497 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ I \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,13952 & 0,20249 \\ 0,25253 & 0,09437 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M \\ D \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0,0000817 \\ 0,011703 \end{pmatrix} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

### b. Formalisation de la fonction d'objectif

La fonction d'objectif de ce modèle est écrite sous forme d'un modèle linéaire quadratique avec un critère inter-temporel à minimiser. Kendrick (1982, 2005) indique que l'écart entre la trajectoire ciblée et la trajectoire réelle représente un coût quadratique fonctionnel à minimiser. Ce dernier est généré entre la valeur de la période terminale (T) et la valeur des autres périodes (t) sur la trajectoire d'évolution du système.

$$W = R \left\{ \frac{1}{2} (S_T - \tilde{S}_T)' H_T (S_T - \tilde{S}_T) + \frac{1}{2} \sum_{t=0}^{T-1} [(S_t - \tilde{S}_t)' H_t (S_t - \tilde{S}_t) + (C_t - \tilde{C}_t)' V_t (C_t - \tilde{C}_t)] \right\} \quad (2.6)$$

les paramètres ( $\tilde{S}$  et  $\tilde{C}$ ) représentent les valeurs ciblées des vecteurs d'état et de contrôle.

$H$  : représente le vecteur symétrique de la matrice des pénalités des variables d'état.

$V$  : représente le vecteur symétrique de la matrice des pénalités des variables de contrôle.

$R$  : est un indicateur de résidu, supposé suivre une loi normal centré réduite.

Nous définissons les matrices de pénalités pour ce modèle conformément à la démarche de Kendrick (1982, 2005). En effet, afin d'ajuster l'écart entre le sentier adopté des variables du modèle et leur sentier ciblé, la normalisation est effectuée en comparant les valeurs moyenne pour chaque variable utilisée dans le modèle. Ainsi en Algérie, sur la période observée, la consommation est 1,5 fois supérieure que l'investissement. Ce dernier représente

la moitié de la masse monétaire. Les dépenses publiques disposent approximativement de la même taille que l'investissement.

$$U = (c/1,5 - C/1,5)^2 + (i - I)^2 + (m/2 - M/2)^2 + (d - D)^2 \quad (2.7)$$

$$= 0,444(c - C)^2 + (i - I)^2 + 0,25 (m/2 - M/2)^2 + (d - D)^2 \quad (2.8)$$

Où les majuscules représentent les valeurs ciblées des variables.

Les matrices de pénalités sont définies comme suit :

$$H = \begin{bmatrix} 0,444 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad V = \begin{bmatrix} 0,25 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad t = 1, \dots, T - 1$$

Les équations (2.7) et (2.8) montre la dynamique d'ajustement du sentier optimal des variables du modèle suite à des variations en termes de pénalité.

Nous définissons le paramètre  $\beta$  qui est un facteur de pondération qui permet de modifier la taille de la matrice des pénalités et de constater l'implication de ces changements sur le sentier d'évolution optimale des variables de modèle.

$$H_t = \beta H \quad (2.9)$$

$$V_t = \beta V \quad (2.10)$$

$H_t$  et  $V_t$  représentent les valeurs des matrices de pénalité des variables d'état et de contrôle du modèle respectivement après pondération.

Les modifications du facteur de pondération montrent la contribution des changements structurels que subi la trajectoire optimale des variables d'état causés par les variables de contrôle du modèle. Nous avons modifié la valeur de facteur de pénalité de 10 à 50 puis à 100 afin de constater la dynamique de convergence du sentier optimal des variables d'état vers leur trajectoire ciblée. La hausse de la valeur de facteur de pénalité illustre l'amplification de l'effort en termes de politique économique.

### **c. Les conditions initiales du système de contrôle optimal**

Les valeurs des variables d'état et de contrôle, en terme constant, qui correspondent à l'année 1970, qui est le point de départ chronologique de l'horizon temporel que donne la dynamique empirique considérée, constitueront les valeurs initiales de notre système de contrôle optimal.

$$S_0 = \begin{bmatrix} 845,36 \\ 405,23 \end{bmatrix}; \quad C_0 = \begin{bmatrix} 15,45 \\ 6,36 \end{bmatrix}$$

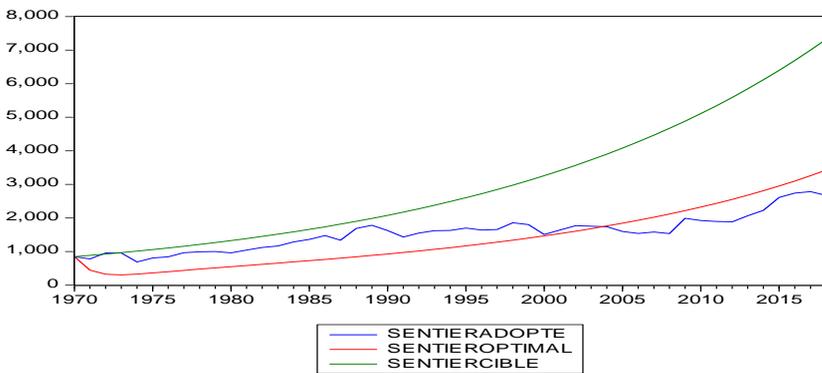
Le taux de croissance réel moyen des pays à revenu moyen, sur la période observée, (4,6%) (Banque mondiale 2020) est choisi par hypothèse comme un taux véhicule du sentier de croissance ciblé pour les variables du modèle.

#### 4. RESULTATS ET DISCUSSION

Nous avons résolu le problème de contrôle optimal considéré en se basant sur l'algorithme conçu par Kendrick (1982, 2005) avec quelques adaptations. En effet, l'architecture de l'algorithme se base sur la méthode de simulation de Monte-Carlo. Le logiciel GAMS version 24.1.3 a servi d'outil de compilation pour produire les simulations sur le sentier optimal et le sentier ciblé de chacune des variables du modèle. La manipulation empirique porte une projection en termes d'évolution de ces sentiers simulés à l'horizon 2030.

##### a. Les simulations sur le sentier optimal et le sentier ciblé des variables d'état

**Figure 3 : Evolution du sentier de consommation**

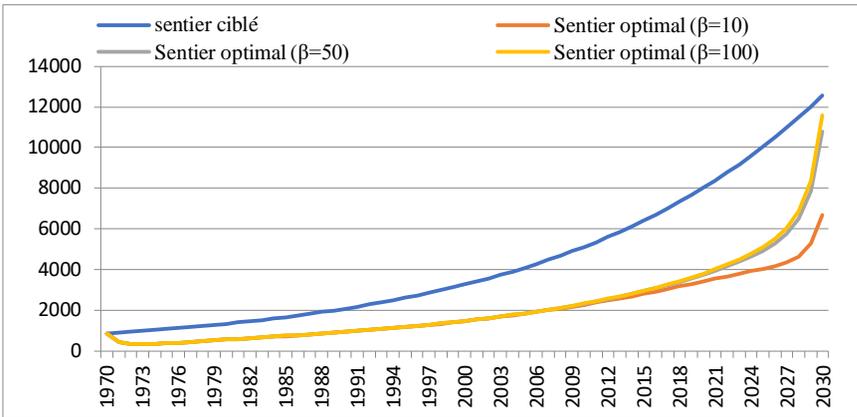


Source : établi à partir des données de l'ONS (2020) et des résultats de simulation sur GAMS 24.1.3.

La simulation montre que la période avant 2000 est caractérisée par un sentier adopté supérieur au sentier optimal. Cette dynamique est expliquée par le fait que pendant la période de l'économie socialiste les prix étaient administrés et souvent subventionnés ce qui a soutenu artificiellement la consommation. Puis après l'abandon du mécanisme de planification des prix, le sentier de consommation optimal prend de l'ampleur jusqu'à l'enregistrement d'une situation de sous-consommation à partir du début des années 2000. Cette situation indique que la dynamique de consommation ne s'est pas adaptée parfaitement aux changements structurels de marché qu'implique le renoncement au mécanisme de régulation des prix au profit du libre fonctionnement du marché. Au long de la période étudiée, le sentier optimal se situe au-dessous du sentier ciblé. En effet, cet écart illustre l'incapacité du système, même dans son état optimale, d'atteindre le niveau de consommation ciblé.

A cet effet, il est intéressant de déterminer si un effort en termes de politique économique permet de réduire cet écart.

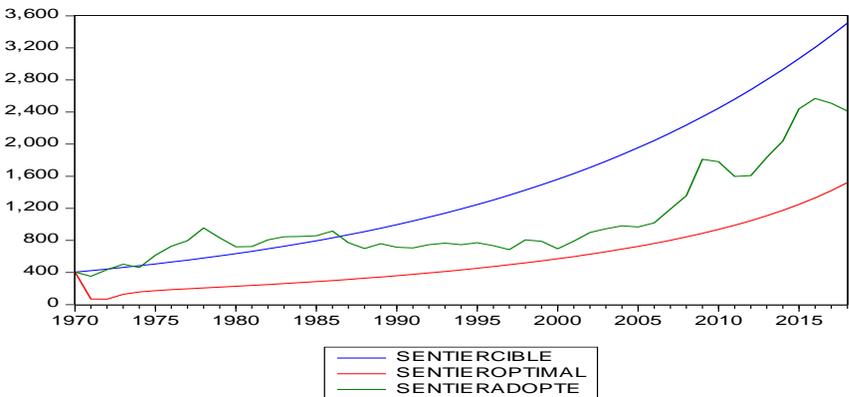
**Figure 4 : la dynamique de convergence de sentier de consommation optimal vers le sentier ciblé**



Source : conçue à partir des résultats de simulation sur GAMS 24.1.3.

L'amplification du facteur de pénalité permet de converger le sentier optimal de la consommation vers son sentier ciblé ; c'est-à-dire que politique économique dispose d'un effet positif structurel sur la trajectoire optimale de la consommation.

**Figure 5 : Evolution du sentier d'investissement**



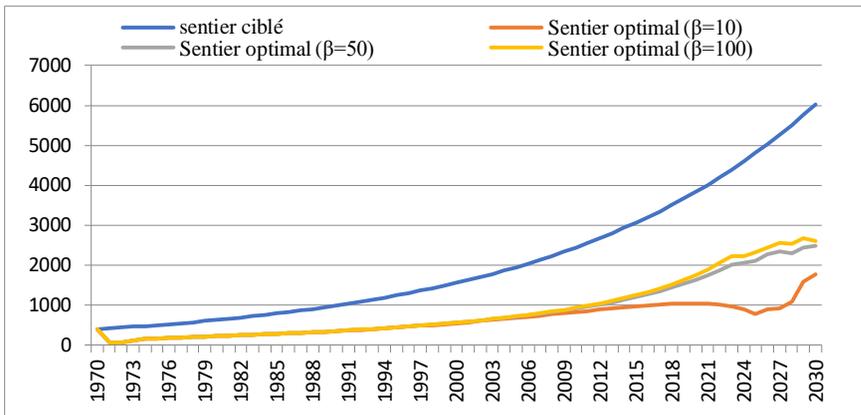
Source : établi à partir des données de l'ONS (2020) et des résultats de simulation sur GAMS 24.1.3.

La simulation montre que le sentier adopté est supérieur au sentier optimal, et il est même supérieur au sentier ciblé durant la période de l'économie socialiste. En effet, cette période est caractérisée par la mise en place des stratégies publiques à l'instar de l'industrie

industrialisantes qui a induit une forte accumulation du capital, à travers la hausse de la demande sur les biens publics. Puis, l'abandon du mécanisme de planification a engendré une baisse de rythme d'accumulation du capital, ce qui a conduit à la baisse de l'écart entre le sentier adopté et le sentier optimal. A partir de 2000, la mise en place des programmes de relance et de soutien à la croissance a causé l'amplification de cet écart.

La simulation présente un sentier optimal qui se situe largement au-dessous du sentier ciblé. Dans ce sens, nous varions la valeur de facteur de pénalité pour déterminer si le sentier d'investissement optimal est sensible à la politique économique.

**Figure 6 : la dynamique de convergence de sentier d'investissement optimal vers sa trajectoire ciblé**



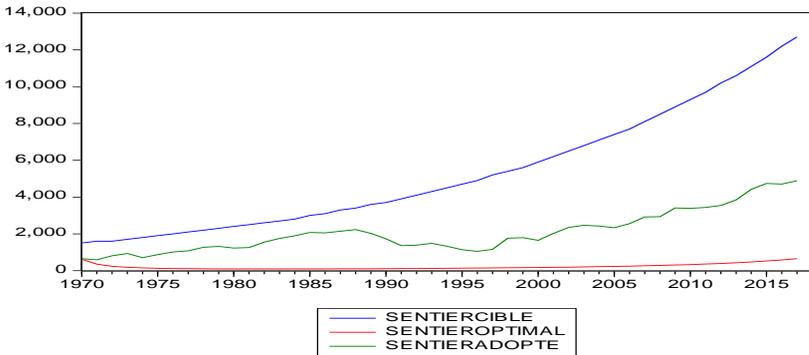
Source : conçue à partir des résultats de simulation sur GAMS 24.1.3.

L'augmentation de la valeur de facteur de pénalité montre une faible convergence du sentier optimal d'investissement vers son sentier ciblé. Donc l'effet structurel de la politique économique est faible sur le sentier d'investissement.

Les simulations établis montrent que la sensibilité de la consommation par rapport à la politique économique est plus importante que la sensibilité de l'investissement. En effet, l'économie du pays est structurellement plus élastique, vis-à-vis de la politique économique, du côté de la demande par rapport à l'offre. D'ailleurs cette dynamique explique bien la réponse de l'économie en Algérie aux impulsions en termes de politique économique durant la période de l'application des programmes de relance et de soutiens à la croissance « 2001-2014 ». Des sommes importantes ont été injectées dans le circuit économique du pays dans le cadre de ces programmes, cependant le taux de croissance réel réalisait parait sous optimal (il est de 3,2 au moyenne sur ladite période) (ONS 2020), un taux qui est revu à la baisse suite à la chute des prix de pétrole, à partir de 2015. En parallèle cette période est caractérisée par une forte hausse de taux d'importation (ONS, 2020). Cette dynamique atteste la rigidité de l'offre domestique à la fois par rapport à la politique économique et à l'évolution de la demande.

**b. Les simulations sur le sentier optimal et le sentier ciblé des variables de contrôle**

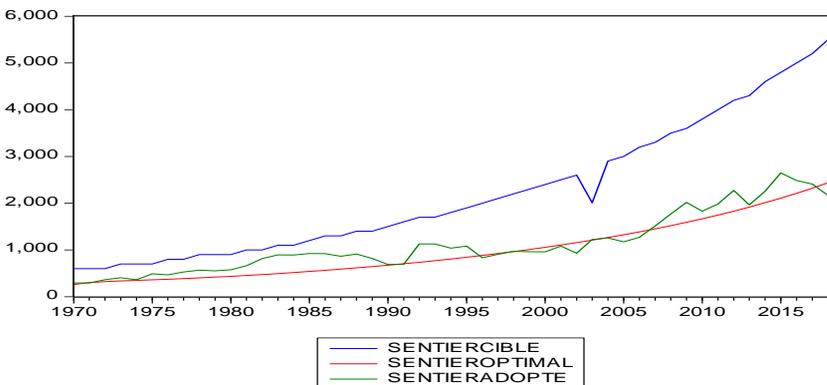
**Figure 7: Evolution du sentier de la masse monétaire**



Source : établi à partir des données de l'ONS (2020) et des résultats de simulation sur GAMS 24.1.3.

La simulation souligne que le sentier d'évolution adopté de la masse monétaire est supérieur à son sentier optimal. L'écart entre les deux sentiers s'amplifie dans les périodes d'expansion de taux de croissance, qui correspond aux périodes d'affermissement des prix de pétrole, et il se rétrécit dans la période de contre choc pétrolier. En effet, en période de hausse de prix de pétrole, le circuit bancaire est alimenté par une liquidité excédentaire issue de la hausse des avoirs extérieurs et des réserves de change.

**Figure 8 : Evolution du sentier des dépenses publiques**



Source : établi à partir des données de l'ONS (2020) et des résultats de simulation sur GAMS 24.1.3.

La simulation atteste que le sentier adopté des dépenses publiques est généralement supérieur à son sentier optimal. A cet effet, l'attitude dépensière des pouvoirs publics paraît

excessivement soutenue par rapport à la trajectoire optimale que ressort la dynamique. Ce résultat est congruent avec l'évolution présentée dans les graphes (3.3) et (3.4). Cette représentation révèle un souci d'efficacité et d'absorption des dépenses publiques par l'activité économique. En effet, le flux de capital public généré par les différents programmes de soutien à l'économie, malgré son volume important, n'a pas permis le renforcement du tissu de l'offre du pays d'une manière à ce qu'il soutient l'accumulation du capital à long terme.

## 5. CONCLUSION :

La dynamique présentée par les simulations sur le sentier de croissance optimale en Algérie, ressort une relative sensibilité structurelle du tissu économique du pays, par rapport aux politiques économiques, du côté de la demande et une rigidité notable du côté de l'offre. La convergence de la consommation vers son sentier optimal, via les variables de contrôle, montre l'existence d'un effet d'entraînement structurel de la politique économique sur la demande. Cependant, la lourde convergence de l'investissement vers son sentier optimal indique une faible contribution structurelle de la politique économique à l'offre national. Plusieurs éléments peuvent expliquer la non réponse de l'offre aux efforts de l'Etat, notamment la faiblesse du niveau d'investissement privé qui le rend incapable d'intercepter les externalités positives ou qui l'empêche d'être sensible aux mécanismes d'entraînement générés par les politiques économiques.

De tels enseignements rafraîchissent également le débat sur les modalités d'intervention publiques et l'inadéquation des politiques économiques établies par l'Etat par rapport à la structure économique du pays. La forme particulière de cette dernière, qualifiée de rentière, rend l'affermissement des prix de pétrole, un évènement totalement exogène, l'unique moteur de la croissance. En effet, le démentiement du caractère rentier de l'économie et l'effort de diversification des sources de la valeur ajoutée dans le pays contribueront à la réduction de la vulnérabilité économique et financière du pays et surtout ils permettront une restructuration de l'appareil productif dont les mécanismes d'entraînement seront identifiables et atteignables par les politiques économiques.

Cette analyse dévoile l'habileté des schémas théoriques proposés par les modèles de la croissance endogène à inspirer l'identification des stratégies et des politiques économiques adéquates à l'objectif du renforcement de l'offre national afin d'édifier une croissance économique soutenable à long terme.

## BIBLIOGRAPHIE:

1. ABEL A. B., "A comparison of three control algorithms as applied to the monetarist fiscalist debate", *Annals of Economic and Social Measurement*, Vol 4 n°2, 1975, PP 239-252.
2. AGHION, P., & HOWITT, P., *The economics of growth*. The MIT press Cambridge. London. 2009.

3. AMMAM H. and KENDRICK, E., *The Duali/Dualpc Software for Optimal Control Models: User's Guide*, Center for Applied Research in Economics, The University of Texas. 1999
4. ASCHAUER, D. A., "Is Public Expenditure Productive?" *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), 1989, PP 177-200.
5. BARRO, J. R (1990)., "Government spending in a simple model of endogeneous growth" *The Journal of Political Economy*. Volume 98, n°5, 1990, PP 103-125.
6. BLOTI, C., HUBERT, P., & LABONDANCE, F., "Monetary policy and asset price bubbles". Working paper n° 2018-5, *EconomiX - UMR7235*. 2018.
7. BRAINARD, W. C., "Uncertainty and the effectiveness of policy". *The American Economic Review*, 57 (2), 1967, PP 411-425.
8. BOUYACOUB A., « Investissements massifs pendant cinquante ans, pour quelle croissance ? » *Les Cahiers du CREAD*, n°100. 2012.
9. CHENG, B. S., & LAI, W. T., "Government expenditures and economic growth in South Korea: A VAR approach". *Journal of Economic Development*, 22 (1), 1997, PP 11-24.
10. DAVOODI, H., DIXIT, S., & PINTER G., "Monetary transmission mechanism in the East African Community: An empirical investigation". *IMF Working paper*, 13/39. 2013.
11. FISCHER, S., "Capital Accumulation on the Transition Path in a Monetary Optimizing Model". *Econometrica*, 47 (6), 1979, PP 1433-1439.
12. HAJAMINI, M., & FALAHI, A. M., "Economic growth and government size in developed European countries: A panel threshold approach". *Economic Analysis and Policy*, 58, 2018, PP 1-13
13. KENDRICK D., "Stochastic control for economic models: past, present and the paths ahead", *Journal of Economic Dynamic and Control*, n°29, 2005, PP 3-30.
14. KENDRICK D., "Caution and probing in a macroeconomic model" *Journal of Economic Dynamics and Control*, Volume 4 n°2, 1982, PP 149-170.
15. MUNDELL, R A., *Monetary theory: inflation, interest and growth in the world economy*. Pacific Palisades, CA Goodyear. 1971.
16. OUCHICHI, M., « Aux origines du caractère rentier de l'économie algérienne ». *El-Bahith Review*, n°15. 2015.
17. Office national des statistiques. (2020) <http://www.ons.dz/> consulté le 15/02/2020
18. OUATTARA, W., « Productivité et externalité des dépenses publiques en zone UEMOA ». *African Development Review*, 19 (3), 2007, PP 481-500.

19. ROSENTHAL E. R., *GAMS a user's guide*. GAMS Development Corporation, Washington D C, USA. 2012.
20. TOBIN, J., "*Money and Economic Growth*". *Econometrica*, 33 (4), 1965, PP 671-684.
21. UBI-ABAI, I, & EKERE, D. (2018)., "*Fiscal policy , monetary policy and economic growth in Sub-Saharan Africa*". MPRA working paper n°91950.
22. WORD BANK. (2020), <https://donnees.banquemondiale.org/> consulté le 6/04/2020.

Annexe : programme de simulation sur GAMS 24.1.3.

```

$title optimal control model (Said,ob=61)
sets
  n states / consumpt, invest /
  m controls / M, D /
  t horizon / 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978,
    1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987,
    1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996,
    1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005,
    2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014,
    2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023,
    2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030 /
tu(t) control horizon
ti(t) initial period
tk(t) terminal period ;

Alias (n,np), (m,mp) ;

tu(t) = yes$(ord(t) lt card(t)) ;
ti(t) = yes$(ord(t) eq 1) ;
tk(t) = not tu(t) ;
Display t, ti, tk, tu ;

Table a(n,np) state vector matrix
      consumpt invest
consumpt -7601 -4027
invest -1402 .7875

Table b(n,m) control vector matrix
      M D
consumpt .1395 .2025
invest .2525 .0944

Table ht(n,np) penalty matrix for states - input
      consumpt invest
consumpt .444
invest 1

Table v(m,mp) penalty matrix for controls
      M D
M .25
D 1

Parameter k(n) constant term / consumpt -.00008, invest .0117 /
sinit(n) initial value / consumpt 845.36, invest 405.23 /
cinit(m) initial controls / M 15.45, D 6.36 /
stilde(n,t) desired path for s
ctilde(m,t) desired path for c
h(n,np,t) penalty matrix on states ;

h(n,np,tu) = ht(n,np) ;
h(n,np,tk) = 100*ht(n,np) ;

stilde(n,t) = sinit(n)*1.0460**(ord(t)-1) ;
ctilde(m,t) = cinit(m)*1.0460**(ord(t)-1) ;

Display h, stilde, ctilde ;

Variables s(n,t) state variable
           c(m,t) control variable
           y criterion

Equations criterion criterion definition
           stateq(n,t) state equation ;

criterion..

y =e= .5*sum((t,n,np),
            (s(n,t)-stilde(n,t))*h(n,np,t)*(s(np,t)-stilde(np,t)))
      + .5*sum((tu,m,mp),
            (c(m,tu)-ctilde(m,tu))*v(m,mp)*(c(mp,tu)-ctilde(mp,tu))) ;

stateq(n,t+1)..

s(n,t+1) =e= sum(np, a(n,np)*s(np,t)) + sum(m, b(n,m)*c(m,t)) + k(n) ;

Model abel /all/ ;

s.l(n,t) = sinit(n) ; c.l(m,t) = cinit(m) ;
s.fx(n,ti) = sinit(n) ;

Solve abel minimizing y using nlp ;

Display s.l, c.l ;

```