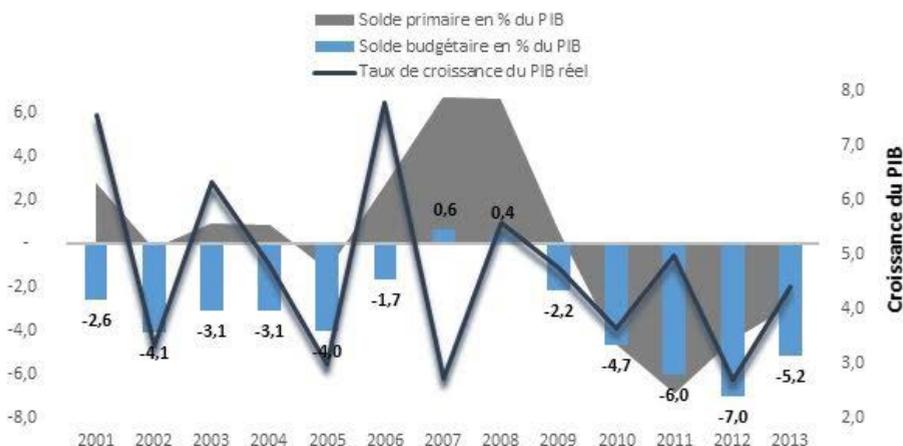


Evolution du solde budgétaire global, du solde primaire et de la croissance économique



Source : Haut-Commissariat au Plan et Ministère de l'Economie et des Finances

Le prolongement de ces tendances à moyen terme pourrait intensifier les pressions sur les dépenses publiques, notamment, sous l'effet de facteurs internes liés aux exigences d'accompagnement des réformes structurelles et des politiques sectorielles. Eu égard à ces vulnérabilités accrues, une évaluation du risque d'insoutenabilité de la politique budgétaire s'impose.

C'est dans cette perspective que ce travail propose une évaluation de la soutenabilité de la politique budgétaire au Maroc à moyen terme. Plus précisément, en décrivant le comportement des autorités budgétaires à travers deux fonctions de réaction budgétaire, ce travail examine laquelle est susceptible de conduire efficacement l'objectif de la soutenabilité budgétaire sur l'horizon de prévision.

La suite de cet article se présente comme suit. La première section présente une revue de littérature sur les différentes approches d'évaluation de la soutenabilité budgétaire. La seconde section est consacrée à la description de la méthodologie utilisée pour l'évaluation de la soutenabilité du solde primaire. Avant de conclure, les résultats seront présentés et discutés au niveau de la dernière section.

7.1. Revue de littérature empirique

Une politique budgétaire est considérée comme soutenable si elle assure à terme la solvabilité de l'Etat, c'est-à-dire, sa capacité à assurer le remboursement de la dette, même en cas de son accroissement excessif (Jondeau (1992)). La soutenabilité de la dette publique ou des déficits publics peut se définir aussi comme étant la politique budgétaire qui satisfait la contrainte budgétaire intertemporelle du gouvernement.

L'évaluation de la soutenabilité peut se s'établir à partir d'une approche comptable fondée sur l'identité de la dette publique : . Où, représentent respectivement le niveau soutenable de la dette, le taux de croissance économique, le taux d'intérêt apparent de la dette et le déficit primaire. L'inconvénient majeur de cette approche est son caractère statique. En recourant aux tests de racine unitaire, la seconde méthode initiée par Hamilton et Flavin (1986), considère la stationnarité du ratio du solde budgétaire global comme une condition de soutenabilité budgétaire. Ensuite, Trehan et Walsh (1988, 1991) avançaient l'idée que la stationnarité du solde budgétaire n'est qu'un cas particulier de la cointégration. Selon ces auteurs, une condition suffisante à la soutenabilité est la stationnarité en niveau du surplus budgétaire total. Dans une analyse similaire, Hakkio et Rush (1991) suggèrent que la soutenabilité budgétaire est satisfaite s'il existe une relation de cointégration entre les recettes et les dépenses publiques totales.

La troisième génération des méthodes d'évaluation de la soutenabilité utilise des modèles macroéconomiques de forme réduite. Collignon (1999) propose un système de deux équations différentielles, comprenant une équation d'accumulation de la dette publique, représentant la contrainte budgétaire intertemporelle du gouvernement, et une fonction de réaction budgétaire ad hoc, justifiée par le cadre institutionnel du Pacte de stabilité et de croissance des pays de la zone euro. Dans ce modèle, les finances publiques sont soutenables, si le ratio dette/PIB converge vers une position d'équilibre qui est déterminée par le taux de croissance nominal, les valeurs cibles (en termes de dette et de déficit budgétaire) et les coefficients de réaction.

Bien qu'elles permettent d'informer sur la soutenabilité budgétaire, ces approches rétrospectives ne donnent pas une indication précise sur le degré d'ajustement que les décideurs doivent opérer. S'inspirant de la méthodologie de Collignon (1999), certains auteurs (Celasun et al. (2006), Budina et van Wijnbergen (2007)) ont proposé une **évaluation prospective probabiliste** de la soutenabilité budgétaire et de la dette en introduisant l'incertitude. Ces approches permettent d'indiquer l'effort budgétaire nécessaire suite aux simulations stochastiques pour rétablir l'équilibre budgétaire.

Adoptée par le FMI, l'approche de Celasun et al. (2006) propose une évaluation probabiliste de la soutenabilité de la dette à travers une méthodologie permettant la prise en compte des risques entourant la dynamique de la dette par le biais de simulations stochastiques couvrant un large éventail de chocs potentiels. L'algorithme à la base de cette approche génère un échantillon important de tests d'évolutions potentielles du ratio d'endettement, pour ensuite dériver une distribution du niveau de la dette pour chaque année de l'horizon de prévision. Les propriétés stochastiques des variables clés qui déterminent le déficit budgétaire sont utilisées pour simuler la dynamique de la dette et dégager sa distribution de probabilité. Le caractère soutenable de la dette est évalué à travers un Fan-Chart. Cette approche est utilisée pour montrer l'effort budgétaire supplémentaire nécessaire pour stabiliser la dette publique pour chaque période de projection.

Budina et van Wijnbergen (2007) proposent une évaluation prospective de la soutenabilité budgétaire à travers deux méthodes différentes : les stress tests et les simulations stochastiques. La première méthode fournit une indication plus robuste des projections en matière de chocs spécifiques. Les analyses de sensibilité les plus importantes sont les stress tests concernant les taux d'intérêt réels sur la dette publique en monnaie nationale et étrangère, la croissance de la production réelle, le solde primaire, et les changements du taux de change réel. L'approche des simulations stochastiques a l'avantage de dériver la distribution de l'encours de la dette future, sur la base des réalisations stochastiques des déterminants clés de la dette, représentés par la structure de leurs variances-covariances. Ce dispositif permet d'indiquer l'ajustement ou l'effort budgétaire nécessaire suite aux simulations stochastiques. Les auteurs utilisent un Fan Chart pour représenter les résultats.

A la différence de ces travaux, l'approche que nous développons dans ce travail cherche à évaluer la soutenabilité du solde budgétaire primaire, et non la soutenabilité de la dette, en comparant l'orientation de la politique budgétaire sur la base de deux fonctions de réaction budgétaire. La soutenabilité budgétaire serait assurée par la règle budgétaire qui permettra la convergence du solde primaire vers sa valeur ciblée par les autorités budgétaires.

7.2. Méthodologie et données utilisées

L'évaluation de la soutenabilité budgétaire sera effectuée en quatre étapes à savoir : (i) l'estimation d'une fonction de réaction budgétaire ; (ii) l'estimation d'un VAR non contraint ; (iii) la détermination de la trajectoire de la dette publique et (iv) l'élaboration d'un Fan Chart pour une évaluation probabiliste de la soutenabilité de la politique budgétaire. Dans cette section nous discuterons brièvement chacune de ces quatre étapes.

7.2.1. Fonctions de réaction et contrainte budgétaire intertemporelle

Dans ce travail nous supposons que les autorités budgétaires marocaines réagissent à deux types de fonction de réaction. La première considère que la politique budgétaire est endogène et le décideur réagit à la conjoncture économique, le niveau passé de la dette et un ensemble de variables de contrôle (Celasun et al. (2007)). La persistante de la politique budgétaire est captée par le solde budgétaire primaire retardé. La fonction de réaction à estimer prend la forme suivante :

$$\Delta S_{i,t} = \alpha_0 + \rho d_{i,t-1} + \gamma ygap_{i,t} + X_{i,t}\beta + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

avec $\Delta S_{i,t}$ le ratio du solde primaire en pourcentage du PIB pour le pays i et pour l'année t , $d_{i,t}$ le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB à la fin de la période $t-1$, $ygap_{i,t}$ l'output gap et $X_{i,t}$ le vecteur des variables de contrôle pour le solde primaire à savoir, le prix du pétrole, un indice de la qualité des institutions, et deux variables indicatrices représentant si le pays est dans une situation de défaut

souverain et s'il est engagé dans un programme de soutien par le FMI.

La seconde fonction de réaction budgétaire suppose que le ratio du solde budgétaire réagit à deux objectifs : une cible représentée par un ratio de la dette en pourcentage du PIB de 60% et une cible considérant un déficit public en pourcentage du PIB de 3% (Collignon (2012)). Dans ce cas, la fonction de réaction budgétaire est écrite de la façon suivante :

$$\Delta s_t = \alpha(def_{t-1} - z_1) + \beta(d_{t-1} - z_2) \quad (2)$$

Avec Z_1 est la cible du déficit public, Z_2 est la cible de la dette publique, α est l'élasticité associée au gap entre le déficit budgétaire retardé et sa cible β et correspond au gap entre la dette publique retardée et sa cible.

L'encours de la dette peut alors être calculé de manière récursive en utilisant l'équation (1) et l'identité stock-flux classique :

$$d_t = (1 + g_t)^{-1} [(1 + r_t^f)(1 + \Delta e_t)d_{t-1}^f + (1 + r_t)d_{t-1}^n] - p_t + s_t \quad (3)$$

Où d_t^f est l'encours de la dette externe, d_{t-1} est l'encours de la dette interne, s_t est l'ajustement du stock-flux, e_t est le taux de change effectif réel, r_t^f est le taux d'intérêt étranger et r_t est le taux d'intérêt interne.

7.2.2. Estimation d'un VAR non contraint

L'estimation d'un modèle VAR non contraint est importante pour deux raisons. Ce modèle permet de générer la trajectoire des différentes variables déterminant l'encours de la dette publique sur l'horizon de la prévision à travers une simulation de Monte Carlo. De même, il permet de déterminer l'erreur de prévision et la réponse au choc nécessaire pour le calcul de l'incertitude et la symétrie dans le Fan Chart. Le modèle VAR non contraint comprend les déterminants non budgétaires du solde budgétaire primaire :

$$Y_t = \gamma_0 + \sum \gamma_k Y_{t-k} + \varepsilon_t$$

Avec $Y_t = (r_t^f, r_t, g_t, e_t)$, γ_k est le vecteur des coefficients, r_t^f le taux d'intérêt réel étranger, le taux d'intérêt réel r_t , g_t le taux de croissance et e_t le taux de change effectif réel.

Bien que l'estimation soit effectuée sur des données trimestrielles, les projections des variables macroéconomiques sont ensuite annualisées pour procéder à la prévision du solde primaire.

7.2.3. Fan Chart

Le Fan Chart permet de décrire graphiquement la répartition probabiliste des risques entourant la prévision du solde budgétaire primaire. L'éventail de prévision est généralement composé de neuf bandes de probabilité différenciées par des paliers de 10% de probabilité (Britton E. et al (1998)).

Au niveau de chaque période de prévision il y a neuf intervalles d'incertitudes (10% à 90%). A chaque période i de l'horizon, correspond à une densité de probabilité f_i dont les paramètres (μ_i : le mode ; γ_i : le coefficient d'asymétries ; σ_i : indicateur d'incertitude) sont déterminés par la fonction de réaction budgétaire ainsi que par des composantes fixées subjectivement à l'aide d'un jugement.

La distribution standard de probabilité la plus utilisée pour la construction du Fan Chart est de type Loi Normale asymétrique à deux composantes (Blix, M. and P. Sellin (1998, 2000)).

$$f(x) = \begin{cases} A \exp \left[-(1 + \gamma) \frac{(x - \mu)^2}{2\sigma_1^2} \right], & \text{si } \mu \leq x \\ A \exp \left[-(1 - \gamma) \frac{(x - \mu)^2}{2\sigma_2^2} \right], & \text{si } \mu \geq x \end{cases}$$

Avec $A = \frac{2}{\sqrt{2\pi}(\sigma_1 + \sigma_2)}$ est une constante, μ : le mode, σ_1 : l'écart type 1 et γ_t : Le coefficient d'asymétrie.

La distribution normale de la moitié inférieure prend les paramètres μ et, σ_1 et la moitié supérieure prend les paramètres μ et σ_2 . Cette combinaison permet aux deux composantes d'avoir la même valeur au niveau du mode. La distribution est négativement (ou positivement) symétrique si ($\sigma_1 > \sigma_2$) ou ($\sigma_1 < \sigma_2$).

Pour chaque horizon de prévision, il faut déterminer la moyenne, la médiane, le mode μ et les coefficients d'asymétrie et d'incertitude σ . Avec une probabilité de 10%, la première valeur en $t+1$ du solde primaire se détermine sur la Fan Chart comme suit :

$$\begin{cases} X_{t+1} = \mu_{t+1} + f(x); & \text{avec } p = 5\%, 10\%, 15\%, \dots \\ f(x) = \sigma_1 \exp(\mu = 0, \sigma = 1, p = 0,05) \end{cases}$$

$$\sigma_{1t} = \frac{\sigma_t}{\sqrt{1 + \gamma_t}} \quad \text{avec } \sigma_t: \text{ Le coefficient d'incertitude}$$

A ce niveau il faut déterminer les coefficients d'incertitude (σ_t) et d'asymétrie (γ_t). Le degré d'incertitude est mesuré par l'écart-type. Une large dispersion (un écart-type important) indique un degré élevé d'incertitude. Enfin, le coefficient d'asymétrie (positif ou négatif) reflète la résultante des risques (haussiers ou baissiers) associée à la prévision centrale.

7.2.4. Données et scénarii des principales variables

Les données utilisées pour l'estimation des deux fonctions de réaction (équations 1 et 2) sont annuelles et disponibles de 1980 à 2013. Celles relatives à la détermination

de la dynamique de la dette (équation 3) sont trimestrielles et portent sur la période 1998-2014. Les séries relatives au solde budgétaire primaire, solde budgétaire global et à la dette publique globale proviennent du Ministère de l'Economie et des Finances. Les PIB réel et nominal sont obtenus des Comptes nationaux produits par le Haut-Commissariat au Plan. L'output gap est obtenu par le lissage du PIB réel par le filtre HP (Hodrick-Prescott). Les données utilisées dans le VAR sont trimestrielles et disponibles depuis 1998. La série du Taux de Change Effectif Réel (TCER) retenue dans l'estimation est celle du FMI (IFS). Le taux d'intérêt du marché interbancaire et le taux d'intérêt des bons de Trésor à 52 semaines émanent de Bank Al-Maghrib. Le taux d'intérêt étranger de court terme choisi est celui de l'Euro Overnight Index Average (EONIA) calculé par la Banque Centrale Européenne (BCE). Il résulte de la moyenne pondérée de toutes les transactions au jour le jour de prêts non garantis réalisées par les banques retenues pour le calcul de l'Euribor. Celui de moyen terme est le taux d'intérêt de l'Euro Interbank Offered Rate (EURIBOR).

Pour les données de panel, l'échantillon présenté dans ce travail comprend 20 pays et une période de 23 ans (1990-2013). Les données du solde primaire et de la dette publique sont extraites de la base de données du FMI (WEO). Les importations et le prix du pétrole réel sont obtenus de la Banque Mondiale. L'indice sur la qualité des institutions utilisé est celui relatif au risque politique de l'International Country Risk Guide (ICRG) qui mesure la qualité des institutions.

Avant de présenter les résultats, il est important de discuter les scénarios des principales variables déterminant l'évolution du solde primaire et de la dette publique au Maroc. Les projections de l'économie mondiale à court et moyen termes du FMI (WEO Octobre 2014) vont dans le sens d'un renforcement de l'activité économique au Maroc. Ces perspectives tablent sur une croissance annuelle moyenne de 2,9% en 2014 et 4,4% en 2015. La période 2016-2019 devrait connaître une croissance réelle annuelle moyenne de 4,7%.

Plusieurs incertitudes entourent ce scénario. L'effet de freinage exercé par l'assainissement budgétaire devrait diminuer considérablement l'investissement public. De même, ces projections intègrent l'hypothèse centrale d'une production céréalière moyenne. Or, l'activité agricole reste tributaire des conditions climatiques. Enfin, si le redressement de l'activité dans la zone euro est freiné ou retardé, cela aurait un impact défavorable sur la demande étrangère.

Pour ce qui est des perspectives du déficit budgétaire global, l'assainissement budgétaire devrait se poursuivre et les incertitudes entourant la trajectoire budgétaire à moyen terme devraient également reculer. Cette diminution s'explique en partie par le démantèlement progressif du système des subventions et par les coupes budgétaires répétitives dans les dépenses d'investissement. A cet effet, le FMI projette, dans le cadre des consultations annuelles de l'article IV, des déficits budgétaires respectifs de l'ordre de 4,9% et 4,3% du PIB en 2014 et 2015. En 2016, le déficit projeté par le FMI (-3,6% du PIB) est proche de celui fixé par les autorités budgétaires dans le cadre de la LF de 2014.

L'incertitude entourant l'assainissement budgétaire demeure liée aux régimes de retraites qui constituent une préoccupation majeure pour les pouvoirs publics. Les projections des évolutions tendanciennes mettent en exergue l'impasse vers laquelle évoluent certaines caisses en l'absence d'une réforme.

S'agissant des projections du ratio de la dette publique en pourcentage du PIB, il devrait connaître une tendance baissière à partir de 2016. Selon les projections du FMI (Article IV 2013), le ratio de la dette devrait connaître une augmentation moyenne de 61,6% sur la période 2014-2016 pour qu'il se situe en 2018 à 58,6%.

Ces projections permettent de conclure que la situation de l'endettement reste satisfaisante (REF 2014 p97)⁶⁸ du fait que la dette libellée en devise ne représente que 14% et contractée majoritairement auprès de créanciers institutionnels. De même, la part des maturités moyen et long termes dans la structure de la dette interne représente 38,9% en 2012. Toutefois le risque potentiel qui pourrait influencer la dynamique de la dette, notamment en présence de pressions persistantes sur les réserves de change, demeure une éventuelle dévaluation eu égard la dégradation de la compétitivité extérieure du Maroc.

Tableau 1 : Hypothèses du scénario central

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Prix du pétrole Crude oil, avg, (\$/bbl) WB Commodities Price Forecast	104,1	101,5	95,7	96,6	97,4	98,3	99,2
Croissance du PIB réel (%)	4,38	3,51	4,71	5,04	5,31	5,38	5,39
Inflation (%)	1,88	1,11	2,04	2,3	2,3	2,3	2,3
Dette publique globale	61,7	62,5	62,4	61,5	60,1	58,6	58,6
Déficit budgétaire en % du PIB	-5,5	-4,9	-4,3	-3,6	-3,0	-3	-3
Solde structurel (WEO)	-5,92	-5,95	-5,3	-4,5	-4,04	-3,2	-2,9
Solde primaire	-2,89	-2,31	-1,6	-0,87	-0,36	-0,45	-0,17

(68). Selon le FMI, la dette publique est jugée soutenable à environ 60 % du PIB (Article IV 2013 p 37).

7.3. Résultats des estimations

7.3.1. Discussions des résultats empiriques⁶⁹

Les méthodes de régression en panel à effet fixes et aléatoires sont utilisées. Ces techniques d'estimation ne permettent pas de traiter le problème d'endogénéité. Pour résoudre ce problème, nous utilisons l'estimateur « GMM en système » proposé par Blundell et Bond (1998) et la méthode du maximum de vraisemblance à information limitées (LIML).

Contrairement au «GMM en différence », les variables en niveau sont instrumentées par les retards de leur propre première différence. L'idée est qu'au lieu de prendre la différence des variables explicatives comme instrument pour éliminer les effets fixes, il est possible de différencier les instruments pour les rendre exogènes aux effets fixes.

Nous présentons nos résultats dans le tableau 2. Dans chaque bloc, les coefficients estimés associés à chacun des estimateurs considérés, LIML, le GMM en Système et le GMM avec des variables dummy sont présentés dans des colonnes séparées.

Au bas du tableau 2, nous présentons quelques statistiques des tests mesurant la qualité de l'ajustement. Plus précisément, nous rapportons la statistique de test Hansen J de sur-identification. L'hypothèse nulle est que les instruments sont orthogonaux aux erreurs. Le statistique z du test d'Arellano-Bond de l'autocorrélation vérifie si un estimateur de panel dynamique est bien adapté. Enfin, nous présentons un deuxième test z d'Arellano-Bond pour AR (2) en différences premières pour tester la corrélation d'une série supplémentaire qui pourrait rendre les instruments inefficaces.

Dans la première colonne, la variation du prix réel du pétrole utilisée comme instrument de la dette retardée, et la valeur contemporaine de la demande en importation et le premier retard de l'output gap sont utilisés comme instruments de l'output gap. Dans la deuxième colonne, la méthode du GMM en système (Blundell et Bond (1998)) utilise le second retard de l'output gap et de la dette, ainsi que la demande en importation comme instruments. La dernière colonne utilise, comme instrument de l'output gap, en plus des importations en niveau et retardées deux autres variables indicatrices, à savoir : l'indice de la qualité des institutions et l'indice de l'excès de la dette à un seuil de 50% par rapport au PIB. Ces instruments sont en interaction avec la demande en importations ;

(69). Dans une première étape et puisqu'il s'agit du comportement d'un seul pays, une estimation de la première fonction de réaction a été tentée à travers plusieurs méthodes d'estimation par les données du Maroc. Toutefois, aucune méthode d'estimation n'a permis de trouver des résultats qui ont un sens économique. Pour cette raison, nous avons choisi de recourir à une estimation en panel pour exploiter la dynamique des pays ayant les mêmes comportements que le Maroc.

L'ensemble des estimations suggèrent une réponse positive du solde budgétaire primaire à une variation de la dette publique. La réaction du solde primaire à l'output gap est aussi positive laissant présager ainsi que la politique budgétaire estimée est contra-cyclique.

Tableau 2 : Estimation⁷⁰ de la fonction de réaction budgétaire (1) 1990-2013

La variable dépendante : ratio du solde primaire en pourcentage du PIB			
	LIML (en différence) (1)	GMM en système (2)	GMM avec des variables dummy (3)
Dettes retardées	0.099*** [0.0384]	0.0555*** [0.0148]	0.032*** [0.0135]
Output gap	0.411* [0.2491]	0.276*** [0.0119]	0.061* [0.0461]
Variation du prix réel du Pétrole	-	0.077*** [0.0116]	0.053*** [0.0292]
Solde primaire retardé		0.457*** [0.0942]	0.566*** [0.1670]
Dettes publiques supérieures à 50% du PIB	-	-0.08833 [0.9138]	-2.66* [1.576]
Constante	-4.189** [1.6569]	-2.6503*** [1.001]	-1.19 [1.1278]
Dummy variables	Non	Oui	Oui
Observations	460	440	440
Tests de sur-identification			
Hansen (p-value)		0.554	0.003
Sargan (p-value)	-	0.527	0.128
Ar1 (p-value)		0.022	0.007
Ar2 (p-value)		0.195	0.289
Tests de sous-identification			
Cragg-Donald statistic	4.06371	-	-
Écart type entre parenthèses, *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.			

(70). L'hypothèse nulle du test de sur-identification : si H_0 : l'ensemble des instruments sont exogènes dans l'équation structurelle. L'acceptation de l'hypothèse nulle indique la validité des instruments.

Pour la prévision du ratio du solde primaire en pourcentage du PIB, nous retenons la spécification non linéaire basée sur l'estimation en GMM avec des variables dummy (colonne 3). La p-value des tests de sur-identification suggère que les instruments sont valides et robustes. De même, le solde primaire montre plus de persistance. Le signe positif du coefficient du ratio de la dette au PIB implique une amélioration du solde primaire lorsque le ratio de la dette de l'année passée augmente. L'écart de la production montre un signe positif, indiquant une réponse contra-cyclique du solde primaire par rapport au cycle économique. Enfin, les statistiques issues des estimations du modèle 3 sont les plus significatives, en comparaison avec les autres estimations.

La deuxième fonction de réaction budgétaire (2) sera estimée en système d'équations simultanées par la méthode SUR ((Seemingly Unrelated Regressions). Cette estimation relie les équations par la matrice de variance-covariance des résidus. Les résultats d'estimation de l'équation (2) sont présentés au tableau 3. Le signe des paramètres que nous obtenons sont proches de ceux de Collignon. Les paramètres et sont significativement positifs. La constante estimée est significative et prend le bon signe tel qu'il est spécifié dans la fonction de réaction budgétaire.

Tableau 3 : Résultat d'estimation pour fonction de réaction (équation 2)

	Méthode d'estimation	C	α	β	R ²
Equation 1	SUR	-0.506*** (0,146)	0.422*** (0,110)	0.823*** (0,245)	0.64
Equation 1	OLS	-0.501*** (0,201)	0.422*** (0,152)	0.823*** (0,339)	0.65

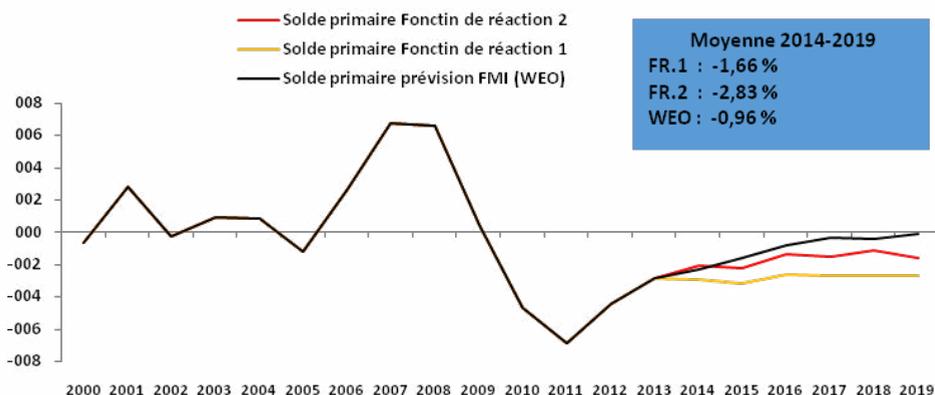
Écart type entre parenthèses, *** p< 0,01, ** p< 0,05, * p< 0,1.

7.3.2. Prévisions du solde primaire

La figure 2 présente les projections du ratio du solde primaire effectuées par les deux fonctions de réaction et qui seront comparées avec le ratio du solde primaire prévu par le FMI à moyen terme (cinq ans). Ce dernier est défini dans cet article comme le scénario de référence qui prend comme hypothèse une exécution de l'ensemble des mesures d'assainissement à l'horizon 2019 recommandées par le FMI. Ainsi, sur l'horizon de prévision, le scénario central (WEO) prévoit une amélioration significative du ratio du solde primaire qui se situera en moyenne à -0,96%. Au contraire, le solde primaire prévu à travers la fonction de réaction qui suppose une réaction des autorités budgétaires par rapport aux objectifs de déficit budgétaire et de dette s'établirait en moyenne à -1,66%. Bien que le solde primaire

soit amélioré, cette persistance pourrait se justifier par la difficulté d'atteindre à l'horizon les objectifs de 3% du solde budgétaire et 60% de la dette publique. La fonction de réaction qui réagit à la conjoncture et la dette retardée, prévoit un ratio du solde primaire moyen de -2,83%. Ce résultat indique une forte sensibilité de la situation budgétaire à la croissance économique qui demeure mitigée sur notre horizon de prévision (compris entre 2% et 3%).

Figure 2 : Projection du ratio du solde primaire en pourcentage du PIB (2014-2019)



7.3.3. Evaluation probabiliste de la soutenabilité budgétaire : Fan Chart

Dans ce qui suit⁷¹, il s'agit d'évaluer la soutenabilité de la politique budgétaire au Maroc. Cette évaluation, pourrait se faire par rapport au solde primaire structurel ou celui stabilisant la dette. Toutefois, le problème de mesure de la composante structurelle pour le premier et l'absence de risque d'insoutenabilité de la dette, du moins à court et à moyen termes pour le second, nous conduit à fonder notre critère d'évaluation sur les travaux du FMI (2013)⁷² qui font valoir qu'un déficit primaire de 0.5%, une fois corrigé des variations conjoncturelles, serait compatible avec un objectif de déficit budgétaire de 3%⁷³. A cet effet, nous supposons que le solde primaire est soutenable s'il est proche d'un déficit primaire de 1%, bien qu'il soit en déséquilibre.

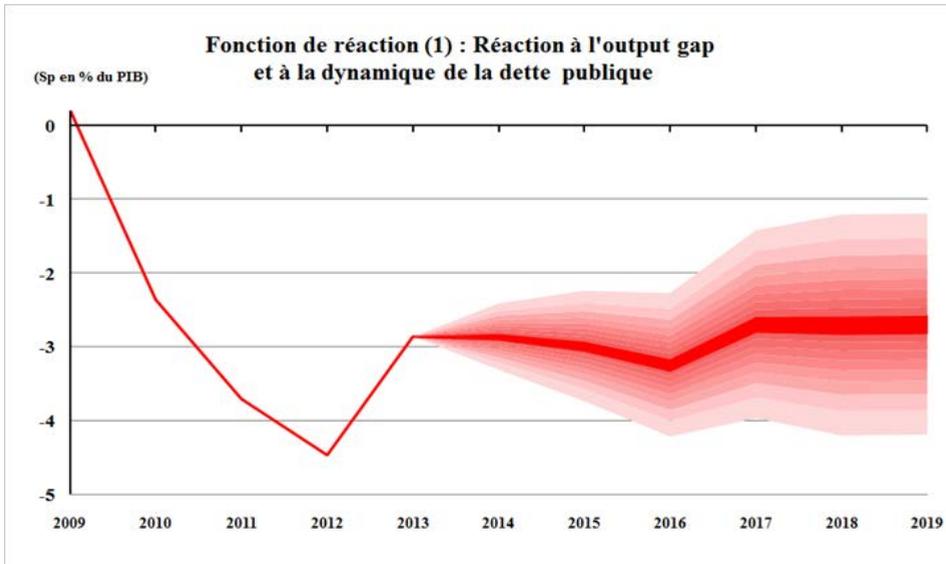
(71). La projection médiane (la ligne au centre de l'éventail) relie les valeurs médianes des distributions de fréquence pour chaque année de la période de prévisions (c'est-à-dire pour une période donnée, 50% de probabilité que les projections du solde primaire soient inférieures à la valeur médiane et 50% de probabilité qu'elles soient supérieures).

(72). Article IV 2013, p 13.

(73). Niveau inférieur à celui du déficit primaire qui stabilise la dette (compatible avec une réduction progressive de celle-ci à moins de 60 % du PIB).

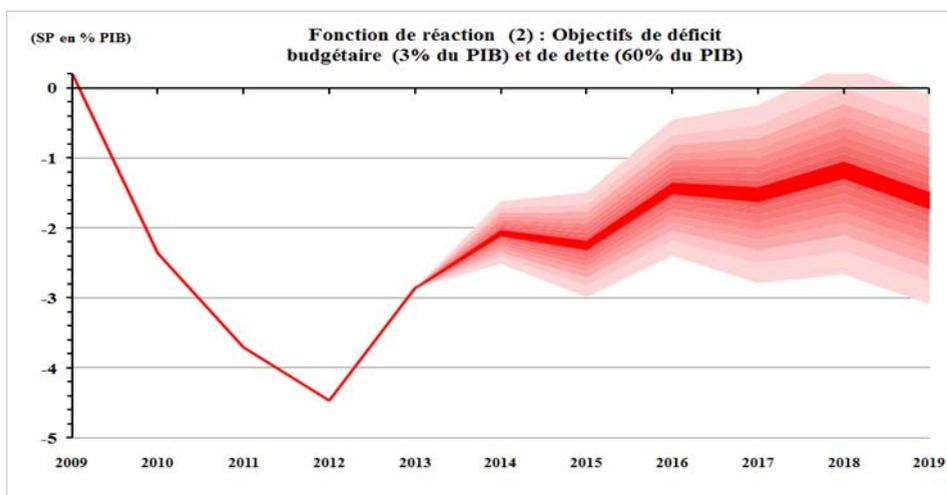
La figure 3 présente les résultats de la fonction de réaction supposant que les autorités budgétaires réagissent à la dynamique de la dette et à la conjoncture économique. Les résultats proposent que la probabilité d'atteindre l'objectif de déficit de 0,5% est nulle sur l'ensemble de l'horizon de projection. Toutefois, il y a une probabilité de 50% pour que le déficit primaire soit compris entre 2,8% et 2,4% au titre de l'année 2014. A l'horizon de projection, il y a une probabilité de 10% pour que le déficit primaire soit proche d'un niveau de 1,2%.

Figure 3 : Fan Chart du Fonction de réaction (1)



S'agissant de la deuxième fonction de réaction (figure 4), qui suppose que le solde primaire réagit à un objectif de dette et de déficit budgétaire, la probabilité d'atteindre l'objectif de 0,5% est nulle entre 2014-2015 et elle est de près de 30% entre 2016-2019. En se fondant sur les erreurs de prévision antérieures, on estime que, pour la période 2014-2015, il y a une probabilité de 50% pour que le déficit primaire se situerait entre 2,1% et 1,5%. Entre 2016-2019, il y a une probabilité de 50% pour que le solde primaire soit compris entre 1,43% et 0,12%.

Figure 4 : Fan Chart du Fonction de réaction (2)



Conclusion et recommandations

En comparant deux fonctions de réaction budgétaire, nous évaluons dans cet article la soutenabilité de la politique budgétaire au Maroc à moyen terme. La première suppose que le décideur réagit à la conjoncture, au niveau passé de la dette et à un ensemble de variable de contrôle. La seconde suppose que le ratio du solde primaire réagit à deux objectifs : une cible en termes de ratio de la dette de 60% en pourcentage du PIB et une cible en termes de ratio de déficit public de 3% en pourcentage du PIB.

En termes de résultats, la première fonction de réaction budgétaire indique que le solde budgétaire primaire est très persistant et répond de manière positif à l'augmentation de la dette publique et d'une manière contra-cyclique aux fluctuations du cycle économique. La seconde fonction de réaction montre que le solde primaire réagit plus à l'objectif de dette qu'à l'objectif de déficit budgétaire.

Concernant la question de la soutenabilité budgétaire, l'analyse des Fan Chart suggère que le solde budgétaire primaire cible ne serait pas atteint sur l'horizon de prévision si les autorités budgétaires tablent sur une amélioration de la conjoncture économique qui entraînerait une augmentation des recettes fiscales. Cependant, la probabilité de soutenabilité de la politique budgétaire augmente si les autorités budgétaires fixent comme priorité des objectifs de déficit budgétaire et de dette publique. Dans cette perspective, les ajustements budgétaires nécessaires pour atteindre ces deux objectifs doivent cibler en priorité les dépenses publiques notamment celles relatives à la compensation. L'ajustement du solde primaire qui compte sur l'amélioration du recouvrement des recettes fiscales et une meilleure mobilisation des dons semble plus risqué en raison notamment de la persistance d'une conjoncture économique défavorable.

Bibliographie

- Blix, M. and P. Sellin (1998), «Uncertainty Bands for Inflation Forecasts,» Sveriges Riksbank WP 09-09;
- Blix, M. and P. Sellin (2000), «A Bivariate Distribution for Inflation and Output Forecasts,» Sveriges Riksbank WP, February.
- Blundell, R., and S. Bond. 1998. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics* 87: 115–143.
- Bohn, H (2008) «The Sustainability of Fiscal Policy in the United States,» in Neck, R. and Sturm J. (eds) *Sustainability of Public Debt* MIT Press, Cambridge, MA. Pp. 15-49.
- Bohn, H. (2007). Are stationarity and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint? *Journal of Monetary Economics*, Volume 54, Octobre 2007, Pages 1837–1847.
- Britton E., P. Fisher and J. Whitley (1998): «The Inflation Report Projections: Understanding the Fan Chart», Bank of England Quarterly Bulletin, February.
- Budina, Nina & van Wijnbergen, Sweder (2007). «Quantitative approaches to fiscal sustainability analysis: a new World Bank tool applied to Turkey,» Policy Research Working Paper Series 4169, The World Bank.
- Celasun, O., X. Debrun and J.D. Ostry (2006): «Primary Surplus Behavior and Risks to Fiscal Sustainability in Emerging Market Countries: A ‘Fan-chart’ Approach», FMI, Documents de travail, WP/06/67.
- Collignon, S. (2012). Fiscal policy rules and the sustainability of public debt in Europe. *International Economic Review* 53, 539-567
- Hakkio, C.S. and M. Rush. (1991). «Is the Budget Deficit ‘Too Large’?» *Economic Inquiry* 29: 429-445.
- Hamilton J.D. and Flavin M. (1986), «On The Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing», *American Economic Review*, vol.76, n°4, pp. 808-819.
- Jondeau E. (1992). « La soutenabilité de la politique budgétaire » *Économie & prévision*. Volume 104.pp. 1-17
- Trehan. B and Walsh. C. (1991) «Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to U. S. Federal Budget and Current Account Deficits», *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 23, No. 2 (May), pp. 206-223.

8

EFFETS DE SEUIL DE LA DETTE PUBLIQUE SUR LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE

MANDRI Badr
Université Mohammed V, Rabat - Agdal

Résumé

L'objectif de cette étude est de vérifier l'existence d'effets non linéaires de l'endettement public sur la croissance économique dans un panel de 48 pays en voie de développement choisi pour la période 1990-2013. En se basant sur des modélisations non linéaires, en l'occurrence, les approches quadratique et Spline, nous avons pu aboutir à la relation en forme de U inversée entre les deux variables, telle qu'elle avait été décrite théoriquement, avec des niveaux d'endettement optimaux estimés à 46% et 70% du PIB obtenus avec les deux méthodes respectives. L'évaluation du cas du Maroc tend à confirmer les résultats antérieurs, et le seuil de 70% semble le plus logique compte tenu des données locales.

Mots clés : Dette publique ; Croissance économique ; Effets de Seuil ; GMM en système ; Spline ; Quadratique ; Pays émergents ; Maroc.

Classification JEL: F34, H63, O11

Introduction

La crise financière de 2007 qui a vite tourné en une récession mondiale, a eu des retombées néfastes sur les économies développées. Alors que l'encre de celle-ci avait à peine séché, une autre crise d'endettement s'est déclenchée, bouleversant ainsi la santé des finances publiques dans la zone Euro. Le sort de certains pays s'est tellement aggravé à tel point qu'on a prévu des trajectoires d'endettement public insoutenables à l'horizon 2040 dans la majorité des pays industrialisés (Cecchetti, Mohanty et Zampolli, 2010).

Cette situation a réanimé les débats par rapport à l'effet de l'endettement public sur la croissance économique, de telle sorte que l'intérêt s'est transformé d'une simple recherche des effets de causalité entre les deux grandeurs, à une investigation plus ambitieuse qui a pour but la définition du seuil à partir duquel l'endettement public pourrait menacer les grands équilibres macroéconomiques et réduire les chances d'une croissance élevée et durable.

Les travaux menés aussi bien au niveau académique qu'au niveau des institutions économiques internationales, cherchant à répondre à cette problématique, s'intéressent essentiellement aux pays développés. Cependant, il n'en demeure pas moins que dans certains pays en développement, la question de l'endettement public est devenue un sujet de préoccupation majeure.

Au Maroc, par exemple, l'état des finances publiques semble inquiétant, les déficits budgétaires cumulés ces dernières années, ont poussé les autorités publiques à s'endetter davantage, inscrivant une courbe ascendante du ratio d'endettement sur PIB. Une situation précaire qui rappelle des épisodes tragiques qui ont marqué l'histoire des finances publiques au Maroc. Compte tenu de toutes ces considérations, nous estimons que ce thème est plus que jamais d'actualité.

L'étude que nous menons s'inscrit dans la lignée des travaux empiriques récents. L'objectif de la recherche est ainsi de **vérifier la non linéarité et le type de la relation entre l'endettement et la croissance économique, et de déterminer le seuil optimal de la dette publique**, pour un échantillon de pays en voie de développement, y compris le Maroc. Ce dernier, vu l'importance que nous lui prêtons, représente le cadre d'application de nos résultats. Il s'agit, notamment, **d'examiner la validité de la relation susdite tout en se prononçant sur la pertinence des seuils estimés**.

Ce travail s'articule autour de trois parties : la première est consacrée à une revue succincte des soubassements théoriques, de la littérature empirique et des approches méthodologiques se rapportant à la nature de la relation dette-croissance. La deuxième présente les étapes de l'analyse empirique, synthétise et discute les résultats obtenus. Tandis que la dernière fait le point sur la question de l'endettement au Maroc, à travers une rétrospection, que nous terminons par une analyse de l'effet de seuil de l'endettement sur la croissance dans ce pays.

8.1. Dette publique et croissance : Revue de littérature

L'une des questions, qui depuis plus de trois décennies, domine la macroéconomie moderne revient à savoir si la dette publique⁷⁴ agit sur les agrégats macroéconomiques, notamment la croissance. L'objet de cette partie est de passer en revue la littérature à la fois théorique et empirique qui s'est développée autour de cette question. Nous joignons à cela les approches méthodologiques avec lesquelles la relation dette-croissance est abordée.

8.1.1. Conceptions théoriques de l'endettement

Le débat théorique relatif à la problématique de l'endettement public s'articule autour d'une question centrale : De quelle manière l'endettement public peut-il affecter l'économie réelle ? Les réponses apportées par les économistes à cette question sont loin d'être consensuelles. Néanmoins, deux principales conceptions peuvent être répertoriées en la matière : celle du keynésianisme et celle du courant néoclassique.

Selon la logique keynésienne, l'impact de l'augmentation de l'endettement sur la croissance est jugé positif. En d'autres termes, la dette publique n'entraîne pas de coût ni pour les générations présentes ni pour les générations futures, bien au contraire, elle a la capacité de stimuler la croissance économique pourvu qu'elle serve à financer les investissements. Cette logique tire ses fondements de la théorie de la demande globale et du multiplicateur keynésien. En effet, un endettement favorisant la relance économique génère par l'effet accélérateur une augmentation plus que proportionnelle de l'investissement, ce qui provoque à son tour une hausse de la production et par conséquent un renchérissement de l'économie.

Les partisans de l'école classique, quant à eux, ne semblaient pas croire aux bienfaits de l'emprunt sur l'activité économique. Smith (1759) considérait que la dette est pernicieuse et ne doit pas être encouragée. Elle incite le souverain à des dépenses inutiles et favorise l'irresponsabilité. J.B. Say (1799) dénonçait l'emprunt public du fait qu'il entraîne une consommation improductive, une destruction des capitaux, dont les intérêts sont payés par la nation. Ricardo (1820), a été le premier à aborder ce qu'il est convenu aujourd'hui d'appeler le principe de « l'équivalence Ricardienne ». En effet, il se demandait si le financement des dépenses publiques par l'endettement ne serait pas équivalent à un financement par l'impôt⁷⁵.

(74). D'après le Pacte de stabilité et de croissance européen (1997), la dette publique se définit comme l'ensemble des engagements financiers des administrations centrales (Etat), des collectivités locales et des organismes directement rattachés à l'Etat. Nous tenons à préciser que tout au long de ce travail nous résonnons en termes de dette publique du gouvernement (dette directe du Trésor + dette garantie) sauf indication contraire.

(75). David Ricardo s'interrogeait précisément sur le moyen de financer le déficit du Royaume-Uni causé par les dépenses des Guerres Napoléoniennes.

Ce raisonnement n'a pris de l'importance qu'avec Barro (1974), qui en a développé une argumentation théorique en se basant sur de nouveaux concepts, en l'occurrence, les effets d'éviction et les anticipations rationnelles (notamment pour attaquer les politiques de relance Keynésiennes basées sur l'endettement public). Selon lui, les citoyens, étant suffisamment tournés vers l'avenir, voient dans l'emprunt un impôt différé dans le temps et se comportent comme s'ils sont contraints de le payer ultérieurement pour rembourser cette dette quel que soit le décalage intergénérationnel. Autrement dit, le comportement des agents économiques est guidé par une anticipation à la hausse des impôts. Ils vont ainsi se préparer à la purge fiscale future en accroissant leur épargne actuelle, au détriment de leur consommation. Il en résultera que cette politique d'endettement suivie par le gouvernement n'aura aucun effet stimulant sur l'économie⁷⁶.

Depuis l'article fondateur de Barro (1974), et sa proposition de l'équivalence Ricardienne, le débat autour de la relation dette-croissance s'est intensifié, mais devenu moins radical. On est d'accord que l'emprunt, contenu dans des limites raisonnables, peut avoir un effet expansionniste (keynésien). Toutefois, l'accumulation de lourdes dettes ralentit cette expansion en freinant notamment les investissements. Selon Krugman (1988), lorsque la dette extérieure excède les ressources internes d'un pays, ce pays risque de ne plus être capable de rembourser les emprunts passés (situation de surendettement), ce qui aura un effet dissuasif sur les créanciers et investisseurs potentiels, pénalisant ainsi la croissance. C'est la théorie du fardeau virtuel de la dette ou « Debt Overhang » en version anglaise.

Dans le même contexte, Sachs (1989) démontre à travers un modèle inter temporel à deux périodes, la sous optimalité de l'investissement dans un pays surendetté. Pour lui, une dette extérieure élevée qui se révèle difficile ou impossible à rembourser exerce des effets désincitatifs sur le pays débiteur à entreprendre des réformes favorables à l'investissement et/ou à la croissance. Il en conclut qu'il existe un seuil optimal pour lequel tout supplément marginal d'endettement conduit à une réduction importante de l'investissement.

Panizza et Presbireto (2012), de leur côté, expliquent comment un surendettement affecte la croissance. En revanche, ils n'écartent pas l'hypothèse d'une causalité inversée. Le lien entre dette et croissance pourrait également s'interpréter par le fait qu'une faible croissance économique entraîne des niveaux élevés de dette publique : un gouvernement fortement endetté peut adopter des politiques restrictives pour consolider ses finances, or de telles mesures déprimeront l'activité économique. En outre, la mise en œuvre de mesures d'austérité lors d'une récession accroît les effets déprimants de celle-ci et accroît au final le fardeau de l'endettement public.

(76). Aujourd'hui, peu d'économistes croient au mécanisme de Ricardo-Barro, sous prétexte qu'il ne fonctionne que sous un certain nombre d'hypothèses non réalistes : Dépenses publiques (financées par la dette) improductives, marchés des capitaux parfaits, taxes forfaitaires, horizon de vie des agents infini (ou ils sont totalement altruistes : raisonnement en termes de famille).

Ainsi, et comme le résumait Clements et Bhattacharya (2004), la théorie économique contemporaine suggère que l'emprunt public a un impact positif sur l'investissement et la croissance, certes, mais jusqu'à un certain seuil, au-delà duquel la dette devient une entrave à l'évolution économique. Cette théorie, donne lieu à une relation non linéaire en forme de « courbe de Laffer »⁷⁷ entre la dette publique d'une part et la croissance du revenu par habitant d'autre part⁷⁸.

8.1.2. *Survол des études empiriques*

Jusqu'à ces dernières années, peu d'études empiriques s'étaient développées autour du lien entre dette publique et croissance⁷⁹. Elles se sont centrées en outre sur la vérification de l'hypothèse du « debt overhang » avancée par Krugman (1989), notamment dans le cadre des pays pauvres très endettés (PPTE).

Patillo Ricci et Poirson (2002), sur un panel de 93 pays en développement (dont les PPTE), ont constaté que le doublement du niveau de la dette extérieure réduit de près d'un point la croissance. Partis de la courbe de Laffer, leur étude leur a permis de prouver que la dette aurait une relation en forme de U inversée avec la croissance. Les résultats obtenus confirment la thèse du surendettement, car ils trouvent qu'au-delà de 160-170 % du ratio de la dette sur les exportations et 35-40% de la dette sur le PIB en valeur nominale, la corrélation entre dette et croissance devient négative.

Dans une étude complémentaire sur les pays à faible revenu, Clements Bhattacharya et Nguyen (2003), ont estimé un modèle de croissance en retenant l'hypothèse du fardeau virtuel de la dette (debt overhang). Ils ont abouti à la conclusion selon laquelle une diminution de 6 points du service de la dette en pourcentage du PIB va accroître le taux d'investissement de 0,75 à 1 point et la croissance de 2 points. Par ailleurs, ils estiment que si la moitié du service de la dette est annulée sans hausse du déficit budgétaire, la croissance augmentera dans quelques PPTE de 0,5 point par an.

(77). La courbe de Laffer de la dette s'appuie sur le même principe que celle des impôts. Elle a été utilisée à l'origine par Krugman (1988) pour décrire la relation concave entre l'encours de la dette et la probabilité de son remboursement. La littérature empirique récente a résumé ce mécanisme par ses effets sur l'activité économique, et a défini tout simplement la courbe de Laffer de la dette comme étant une représentation de la relation non monotone entre la dette et la croissance économique.

(78). La théorie « des choix publics » aborde, de son côté, la relation entre la dette publique et la croissance économique, et ce en faisant intervenir les cycles politiques et les stratégies électorales dans le raisonnement. Plus de détails dans les articles de : Alesina et Tabellini (1989) ; Persson, Svenson (1989) ; Aghion et Bolton (1990) ; Milesi-Ferret (1995).

(79). Selon Abbas et Christensen (2007), ce manque d'intérêt pour les sujets relatifs à la dette était dû principalement à 2 raisons : (1) L'insuffisance et la non homogénéité des données, ce qui rend difficile la comparaison entre les pays ; (2) Le fait que la dette publique n'avait jusqu'alors, pas été considérée comme problématique en raison de sa taille relativement petite dans les pays les plus développés.

Récemment, la littérature empirique sur les effets de seuil de l'endettement s'est enrichie par plusieurs travaux de recherche. Le déclenchement de la crise de la dette souveraine dans la zone l'Euro en 2010, a poussé les économistes à s'intéresser davantage à l'étude de ce phénomène.

L'un des travaux pionniers dans cette littérature, est celui réalisé par Reinhart et Rogoff (2010). Les deux auteurs ont compilé les données sur l'endettement public et la croissance économique relatives à 44 pays au cours de deux siècles. L'examen de leurs séries a fait apparaître une relation non linéaire entre les deux variables. En effet, lorsque la dette publique représente moins de 90 % du PIB, la relation entre la dette publique et la croissance réelle du PIB est faible, cette dernière est relativement stable et s'élève autour de 3-4%. En revanche, lorsque le ratio dette publique sur PIB est supérieur à 90 %, les taux de croissance médians chutent d'1% et la croissance moyenne diminue encore plus lourdement, devenant légèrement négative⁸⁰.

En reprenant le même panel et à l'aide d'un modèle économétrique plus sophistiqué, Minea et Parent (2012) ont remis en question les résultats de Reinhart et Rogoff (2010) : La relation entre le niveau de la dette publique et la croissance d'une économie n'offre pas une relation univoque fixe, puisqu'à certains moments une augmentation de la dette publique est associée à moins de croissance et que, à d'autres moments, plus de dette publique est associé à plus de croissance. Ils précisent qu'un pays qui dépasse un ratio de 115 % de dette publique, présente en moyenne un taux de croissance supérieur à ceux dont le ratio se situe entre 90 et 115 %. De plus, ce taux de croissance est peu inférieur à celui que connaissent les pays dont le ratio de dette publique est dans la fourchette 60-90 %. En conclusion, ils recommandent de poursuivre les recherches dans ce domaine avant d'émettre des recommandations de politique budgétaire.

Par ailleurs, Kumar et Woo (2010) ont exploré l'impact d'une dette publique élevée sur la croissance économique à long terme. Ils basent leur analyse sur un panel d'économies avancées et émergentes au cours de la période s'étendant de 1970 à 2007. Les résultats empiriques suggèrent une relation inverse entre la dette initiale et la croissance subséquente. Lorsque le ratio dette sur PIB augmente de dix points de pourcentage, la croissance annuelle du PIB réel par tête diminue d'environ 0,2 point de pourcentage par an, avec un impact plus atténué dans les économies avancées. Seuls les niveaux élevés de dette, supérieurs à 90 % du PIB, ont un effet négatif et significatif sur la croissance.

(80). Ces résultats ont été rectifiés plus tard par HerndonAsh et Pollin (2013). Selon ces auteurs, Reinhart et Rogoff n'auraient passé sélectionné toutes leurs données sur Excel, ce qui les a finalement amenés à exclure de l'analyse cinq pays qui se caractérisaient à la fois par un niveau élevé de dette publique et un fort taux de croissance moyen. Ainsi, les nouveaux résultats concordent sur les trois premières catégories (ratio inférieur à 30%, ratio compris entre 30% et 60% et ratio compris entre 60% et 90%). En revanche, ils divergent quand le ratio dépasse les 90% : au lieu de trouver -0,1%, ils ont abouti à +2,2% de croissance.

L'effet adverse s'expliquerait essentiellement par un ralentissement de la croissance de la productivité du travail due au moindre investissement et à une plus faible croissance du stock de capital. En effet, lorsque la dette initiale augmente de dix points de pourcentage, l'investissement décline en moyenne d'environ 0,4 point de pourcentage.

L'étude de Presbireto (2010), consacrée aux pays émergents (92 pays pour la période 1990-2007), a montré que la dette publique a un impact négatif sur la croissance jusqu'à un seuil de 90% du PIB, au-delà duquel la relation devient non significative. L'auteur a fait intervenir un indicateur de gouvernance pour expliquer son résultat, il a pu conclure que le niveau et l'effet de la dette est tributaire, entre autres, de la capacité des pays à mener des politiques macroéconomiques saines.

Checherita et Rother (2012) ont observé pour leur part l'impact moyen de la dette publique sur la croissance du PIB par tête dans les douze pays de la zone euro au cours des quatre décennies consécutives à partir de 1970. Les auteurs ont constaté un impact non linéaire de la dette sur la croissance économique des pays européens : cet impact serait clairement négatif lorsque le ratio de la dette sur PIB excède 90 %. Les effets néfastes qu'une dette élevée exerce sur la croissance peuvent, toutefois, se révéler dès qu'elle atteint 70 % du PIB.

Poursuivant l'analyse, Baum, Checheria et Rother (2013) ont appliqué une nouvelle méthode (Panel à seuils dynamiques) pour tester la relation entre la dette et la croissance de 12 pays européens durant la période 1990-2010. Les résultats montrent que l'effet à court terme de la dette sur la croissance est positif, mais diminue et devient proche de zéro lorsque la dette publique atteint le seuil de 67%. Pour une dette publique élevée (supérieure à 90% du PIB), l'impact d'un endettement supplémentaire devient négatif sur la croissance.

Dans l'ensemble, les études empiriques passées en revue, sont quasi-unanimes à la non linéarité de la relation entre croissance et dette. Toutefois, elles diffèrent au niveau des méthodes économétriques utilisées pour la spécifier et pour estimer les seuils optimaux.

8.1.3. Approches de la modélisation non linéaire

Notre investigation sur les modélisations non linéaires à travers lesquels le sujet est traité, nous a conduit à trouver trois principales approches : la fonction quadratique, la fonction Spline et les modèle à changement de régimes.

L'approche quadratique : repose sur l'hypothèse que l'effet de la dette publique sur la croissance change de signe après un point d'inflexion. La spécification du modèle quadratique consiste à introduire le carré du ratio de la dette dans le groupe de variables exogènes et prend généralement la forme suivante :

$$Y_i = a_i + b X_i + g_1 D_i + g_2 D_i^2 + e_i \quad (1)$$

Où Y_{it} indique le taux de croissance du PIB, D_{it} le ratio dette sur PIB et X_{it} regroupe les autres variables explicatives. Le point optimal D^* correspond au niveau d'endettement qui maximise la croissance. En dérivant Y_{it} par le poids de la dette dans l'équation (1), nous obtenons :

$$\frac{d Y_{it}}{d D_i} = g_1 + 2g_2 D_i$$

A l'optimum $\frac{d Y_{it}}{d D_i} = 0$, ce qui implique que le seuil optimal de la dette est égal à :

$$D_i^* = \frac{-g_1}{2g_2}$$

L'approche spline : permet de montrer la différence d'impact de l'endettement en dessous et au-dessus du seuil. La spécification du modèle est la suivante :

$$Y_{it} = a_i + b X_{it} + g_1 D_{it} + g_2 (D_{it} - D^*) Z + e_i \quad (2)$$

Z est une variable muette telle que : $Z = \begin{cases} 1 & \text{si } D \geq D^* \\ 0 & \text{Sinon} \end{cases}$

Le principe de la fonction Spline, est d'estimer l'équation (2) jusqu'à ce que l'effet de la dette sur la croissance change de signe. Dans ce cas, la détermination du seuil d'endettement D^* se fait par l'estimation de l'équation pour différents seuils et le seuil choisi correspond au coefficient de détermination R^2 le plus élevé.

Les auteurs les plus récents pensent que la fonction Spline, tel qu'elle a été définie, est très délicate et difficile à appliquer, étant donné qu'elle demande un grand nombre d'estimations avant d'aboutir au seuil optimal exact. Ils proposent alors de définir, dans une seule équation, des intervalles qui représentent les différents niveaux de dette, au lieu de mener plusieurs estimations avec des seuils discontinus. La nouvelle régression Spline prend la forme suivante :

$$Y_{it} = a_i + b X_{it} + g_1 D_{it} \times dum_{<T_1} + g_2 D_{it} \times dum_{T_1-T_2} + g_3 D_{it} \times dum_{\geq T_2} + e_i \quad (3)$$

Tel que *dum* est une variable muette, T_1 et T_2 sont les points constituant les intervalles⁸¹. Ainsi, il s'agit d'étudier le signe du ratio d'endettement sur la croissance, lorsqu'il se situe au-dessous de T_1 , entre T_1 et T_2 puis au-dessus de T_2 . Un changement de signe (de positive à négatif) lors du passage d'un intervalle à un autre, implique une relation non linéaire entre les deux variables avec comme point de retournement

$$T_1 \text{ (si } \gamma_1 > 0; \gamma_2 < 0 \text{ et } \gamma_3 < 0) \text{ ou } T_2 \text{ (si } \gamma_1 > 0; \gamma_2 > 0 \text{ et } \gamma_3 < 0).$$

Partillo, Poirson et Ricci (2011) précisent les différences entre les méthodes quadratique et Spline. Selon eux, la première évite tout changement brusque de la pente, et offre ainsi une courbe de régression plus lisse que la spline. En revanche, elle impose une symétrie dans la forme de la courbe dette-croissance. Le modèle spline implique une rupture soudaine au niveau de la courbe, mais exige moins de structure dans les données. Par exemple, il peut détecter un impact non linéaire et significativement négatif de la dette sur la croissance au-delà du seuil, sans pour autant avoir un effet significatif au-dessous de ce dernier.

Les modèles à changement de régimes : initialement développés par Hansen (PTR, 1999) puis prolongés par Gonzales et al. (PSTR, 2005) et Fok et al. (PSTAR, 2005), constituent une alternative intéressante aux modèles non linéaires classiques. Ils sont de plus en plus utilisés par les auteurs, du fait qu'ils fournissent moins de volatilité dans les résultats. Toutefois, ils ne sont présentés que dans le cadre de panels cylindrés (Hansen, 1999).

En résumé de cette partie, nous présentons, dans le tableau ci-dessous, les différents seuils optimaux de la dette publique, dérivés dans quelques études empiriques, tout en mentionnant les méthodes économétriques utilisées.

(81). Le choix de ces derniers n'est pas standardisé, il se fait selon la nature des données et les pays étudiés.