



**Bertrand Vuillemot**

## **La Covid-19 menace-t-elle la viabilité de la dette souveraine européenne ?**

Approche par la méthode de seuil : résultats pour certains pays de la zone euro

Tuteur : Serge Darolles

Maitre d'apprentissage : Cristina Costa Rausa

**Septembre 2020 / Année Universitaire 2019 / 2020**

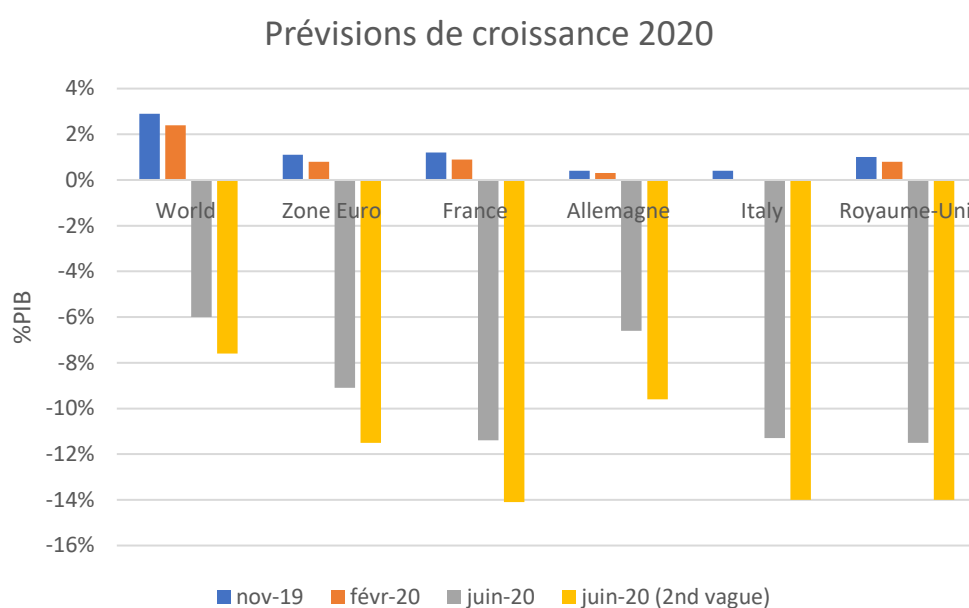


## Sommaire

Introduction .....	1
Partie 1 : Revue détaillée de littérature existante .....	5
1) Régression de la balance primaire .....	5
a) Régression à seuil (non linéaire) .....	5
b) Régression linéaire .....	8
2) Limite de la dette : approche par un modèle théorique .....	11
a) Modèle de Ghosh .....	11
b) Approche par un modèle de taux .....	14
Partie 2 : Mon approche .....	16
1) Cadre théorique .....	16
a) Les hypothèses .....	16
b) La régression .....	17
2) Les résultats .....	19
a) Groupe Core .....	19
b) Groupe périphérique .....	21
Partie 3 : Le COVID-19 menace-t-il la viabilité de la dette ? .....	23
1) Groupe Core .....	23
2) Groupe Périphérique .....	24
Conclusion .....	25
Bibliographie .....	27
Sitographie .....	28
Annexes .....	29

## Introduction

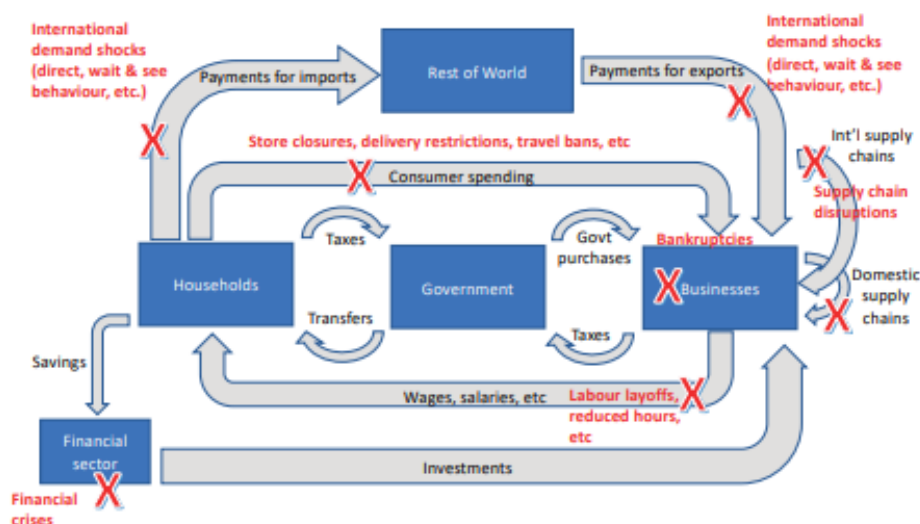
En Mars 2020, l'OCDE réajustait à la baisse ses prévisions de croissance datant de Novembre 2019 pour le Zone Euro de 1.1% à 0.8%. Avec du recul, ces prévisions sous-estimaient fortement la durée et l'impact économique du COVID-19 et ses conséquences (quarantaines, chocs d'offres et de demandes). Ainsi, le *Global Outlook 2020* publié en juin prévoit dorénavant une contraction de 9.1% du PIB de la zone Euro. Cette hémorragie économique pourrait s'étendre à 11.5% du PIB dans le scénario de seconde vague du COVID-19 (exemples du Portugal ou de la Catalogne début juillet).



Source : OCDE

Nous pouvons séparer les conséquences économiques du COVID-19 en trois types de choc :

- Le choc médical : les patients soignés à l'hôpital ne produisent plus
- Le confinement : l'économie est mise en pause du aux mesures de confinement tant domestiques qu'internationales
- Les chocs de prévision

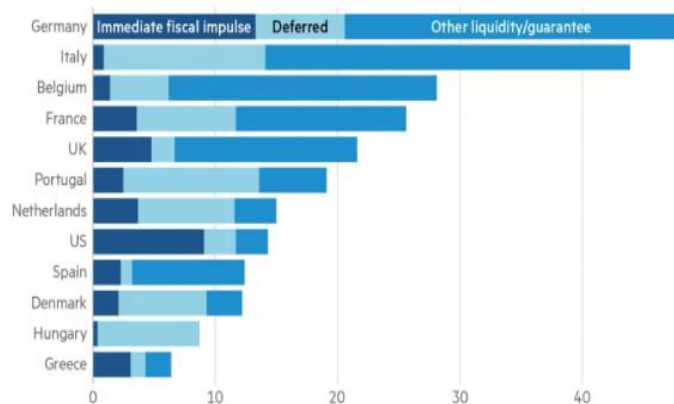


Source : Baldwin

Bien sûr, les conséquences économiques ont un impact sur le solde primaire des états (déficit public excluant les intérêts de la dette). Cet impact se manifeste principalement de deux manières différentes : à la fois sur les recettes collectées en diminution (moins d'activité économique donc moins de taxes récoltées), et sur les dépenses gouvernementales en augmentation (hausse des prestations sociales comme le chômage et les dépenses sanitaires).

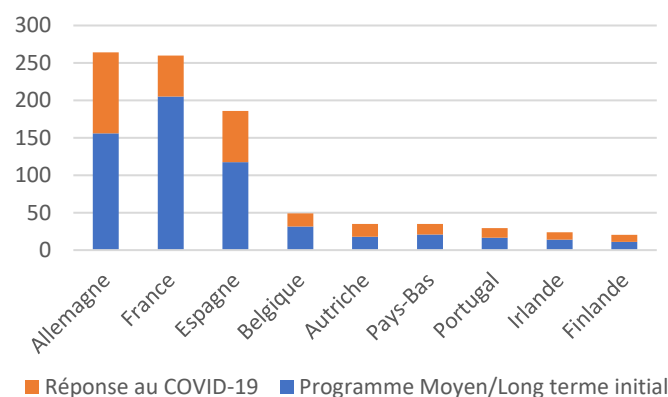
Pour faire face à ce choc économique sans précédent, les gouvernements décident de favoriser une politique budgétaire expansionniste à l'instar de l'Allemagne qui met en place un programme « bazooka » faisant référence à sa taille de 1.3 trillions d'euros de mesure d'urgence économique afin de préserver l'emploi et le *Mittelstand* (PME allemandes).

Mesures fiscales des pays européens face au COVID-19 (% du PIB 2019)



Source: Financial Times, 25 mai 2020

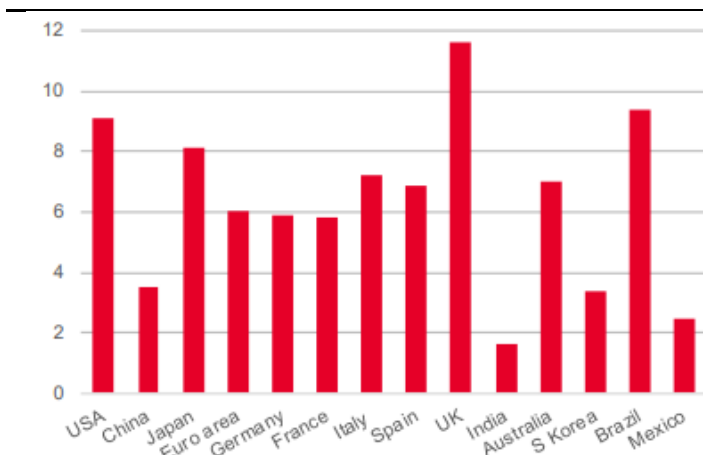
Emissions Moyen/Long terme 2020 (en €bn)



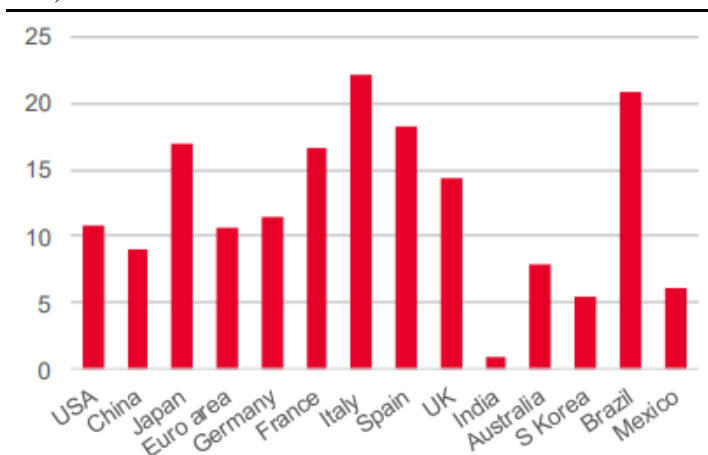
Source: Global Capital, 30 juin 2020

L'argument mis en avant contre l'austérité financière est le niveau des taux historiquement bas (Paul Krugman dit que la dette « fond au lieu de faire effet boule de neige »<sup>1</sup>). Cela est vrai pour certains pays pour lesquels s'endetter ne coûte rien, voire leur rapporte de l'argent en cas de taux négatif. Cependant, même si les problèmes de liquidité coûtent relativement peu à court terme, cela ne règle pas le problème de l'augmentation constante de la dette de nombreux pays de l'Eurozone depuis les années 70. D'autant plus que tous les pays de la zone ne sont pas autant crédibles que l'Allemagne (notée Aaa/AAA/AAA respectivement par Moody's/S&P/Fitch) à l'instar de l'Italie (Baa3/BBB/BBB-). Cette dernière faisant face au risque de devenir un « fallen angel » en passant de Investment Grade à Junk Bonds si soit Moody's, soit Fitch décidait de dégrader leur note d'obligation à long terme.

Changement du déficit public 2020 vs 2019 (% du PIB)



Changement du niveau de dette publique 2020 vs 2019 (% du PIB)



Sources: National sources, Refinitiv, SG Cross Asset Research/Economics, 1er juin 2020

L'explosion des déficits public en 2020 alliée à une dette déjà grimpante menace cet environnement de taux bas, au moins pour les pays les plus fragiles fiscalement comme les PIGS (i.e. Portugal, Italy, Greece, Spain). Une perte de crédibilité en termes de solvabilité (voire une baisse du rating) ferait grimper les taux auxquels se financent les Etats ce qui aggraverait d'autant plus leur capacité à faire face à leurs obligations, entrant ainsi dans un cercle vicieux.

<sup>1</sup> Notes on the Coronacoma (Wonkish) This is not a conventional recession, and G.D.P. is not the target, Paul Krugman, New York Times, April 2020

Bohn (2005)<sup>2</sup> et Fincke, Greiner (2012)<sup>3</sup> préconise l'utilisation d'une régression linéaire afin d'établir une relation positive entre balance primaire et niveau de dette (assurant ainsi une dette viable). Cependant, Fournier, Fall (2015)<sup>4</sup> a prouvé en étudiant les pays membres de l'OCDE que la réponse de la balance primaire à la dette publique varie selon le niveau de la dette. Le recours à une régression non-linéaire semble donc être une approche plus riche en enseignements. D'autres approches par modèles (de taux ou de défaut) sont aussi pertinentes mais coûteuses en hypothèses dans un avenir très incertain tant en termes de taux que de conjuncture économique. L'avantage de l'approche par seuil empruntée à Fournier, Fall (2015) est de vérifier l'hypothèse de fatigue fiscale (niveau de dette à partir duquel l'Etat peut rationnellement faire défaut) et dans le cas où ce processus existe, à quel niveau de dette celui-ci intervient.

La motivation de cette étude est, en s'inspirant de la régression à seuil de Fournier, Fall (2015), de reprendre l'analyse avec des données plus récentes (les données de l'étude citée précédemment s'arrêtent en 2013). Ensuite, il s'agira d'établir si le niveau de dette suite au COVID-19 dépasse le seuil de fatigue fiscale de 10 pays de la zone euro. Dans ce cas, il sera possible de conjecturer que le COVID-19 menace (théoriquement) la viabilité de la dette des pays concernés, remettant en question leur solvabilité.

Les résultats obtenus dans ce projet sont étonnants pour certains pays. En effet, la soutenabilité des dettes françaises et belges est menacée par le COVID-19 alors même que les dettes irlandaises et espagnoles sont encore loin du seuil maximum théorique de dette.

Après une revue détaillée des différentes méthodes utilisées jusqu'aujourd'hui afin d'étudier si une dette est viable, les résultats de l'approche retenue seront présentés dans une seconde partie. Enfin, nous comparerons les résultats obtenus en seconde partie avec les niveaux de dette anticipés pour la période 2019-2021 afin de répondre à la problématique.

---

<sup>2</sup> *The Sustainability of Fiscal Policy in the US*, Henning Bohn, 2005

<sup>3</sup> *How to assess debt sustainability? Some theory and empirical evidence for selected euro area countries*, Bettina Fincke, Alfred Geiner, 2012

<sup>4</sup> *Limits to governments debt sustainability*, Jean-Marc Fournier, Falilou Fall, 2015

## Partie 1 : Revue détaillée de littérature existante

Fournier, Fall (2015) est de loin le papier le plus complet qui ait été publié à ce jour concernant la soutenabilité de la dette. Effectivement, ces deux économistes-chercheurs de l'OCDE étudient les limites de la dette publique des pays membres de l'OCDE selon trois approches très différentes. Le postulat du papier dans un premier temps est que la balance primaire (en pourcentage du PIB) des gouvernements réagit différemment selon le niveau de dette (également exprimée en pourcentage du PIB). En outre, le papier se base aussi sur le fait que la dette souveraine de chaque pays admet une limite, à partir de laquelle le gouvernement n'a plus accès au marché des capitaux.

Dans un premier temps, nous étudierons les modèles régressifs (non-linéaire puis linéaire) avec la balance primaire en tant que variable expliquée. Dans un second temps, nous étudierons les modèles théoriques de calcul de limite de la dette de deux types. Le premier type de modèle explique le comportement de la balance primaire selon la dynamique d'accumulation de la dette publique. Enfin, le second type de modèle est une alternative au modèle précédent puisqu'il étudie la réaction du taux d'intérêt selon le niveau de la dette. A partir d'un certain seuil, les taux d'intérêts augmentent exponentiellement engendrant l'incapacité de l'Etat à se refinancer sur les marchés de capitaux. Cela revient donc également à chercher le seuil de dette limite.

### 1) Régression de la balance primaire

#### a) Régression à seuil (non linéaire)

Fournier, Fall (2015) met en œuvre dans un premier temps une régression avec deux seuils. L'intérêt de ces seuils est de démontrer qu'avant le seuil  $d_1$ , la balance primaire ne réagit que peu au niveau de la dette alors que pour un niveau de dette compris dans l'intervalle  $[d_1, d_2]$ , la balance primaire est très influencée par l'évolution de la dette. Enfin, après  $d_2$ , le gouvernement rentre dans un processus de « fatigue fiscale », introduit par Ghosh, Al. (2013)<sup>5</sup>. Ce concept observe qu'après un certain niveau de dette (seuil  $d_2$ ), la balance primaire n'est plus impactée par l'évolution de la dette. Pour Ghosh et Al., il s'agit de l'existence du retour à la moyenne de

---

<sup>5</sup> *Fiscal fatigue, Fiscal space and debt sustainability in advanced economies*, Atish R. Ghosh, Jun I. Kim, Enrique G. Mendoza, Jonathan D. Ostry and Mahvash S. Qureshi, 2013

la balance primaire observable notamment à un fort niveau de dette. Pour résumer la fatigue fiscale, le seuil  $d_2$  reflète le fait qu'à partir d'un certain seuil de dette, l'éventualité de faire défaut (ne plus être capable ou ne plus vouloir faire face à ses obligations de remboursement de ses créanciers) devient une éventualité rationnelle. Cette méthodologie à seuil considère donc une relation non-linéaire entre la variable expliquée et la (ou les) variable expliquée.

En suivant la méthodologie de Hansen (1998)<sup>6</sup> et les résultats de Bohn (1998)<sup>7</sup> prouvant une relation non linéaire entre les balances primaires et le niveau de la dette, les chercheurs de l'OCDE choisissent d'étudier l'existence des seuils via l'équation suivante :

$$PB_{it} = \beta_1 GAP_{it} + \beta_2 OT_{it} + \beta_3 (D_{it-1} 1_{D_{it-1} < d_1} + d_1 1_{d_1 \leq D_{it-1}}) + \beta_4 (D_{it-1} 1_{d_1 \leq D_{it-1} < d_2} + (d_2 - d_1) 1_{d_2 \leq D_{it-1}}) + \beta_5 D_{it-1} 1_{d_2 \leq D_{it-1}} + \beta_6 OO_{it} + u_i + v_{it} \quad (1)$$

$PB_{i,t}$  représente la balance primaire du pays  $i$  à la date  $t$  (année  $t$ ) en pourcentage du PIB.

$D_{i,t}$  représente la dette en pourcentage du PIB pour le pays  $i$  à la date  $t$

$GAP_{i,t}$  représente l'écart entre le PIB observé et le PIB potentiel, c'est-à-dire l'écart entre la production actuelle et la production si tous les facteurs de production étaient exploités (donc sans chômage structurel) dans un contexte d'inflation stable.

$OT_{i,t}$  représente le ratio d'ouverture (somme des importations et exportations sur le PIB) multiplié par les termes de l'échange (indice généralement calculé par le rapport entre le prix des exportations et le prix des importations).

$OO_{i,t}$  représente les mesures fiscales uniques.

De plus, afin de palier à la persistance de la balance primaire qui est source d'endogénéité dans le modèle, les chercheurs introduisent un processus AR (1),  $v_{i,t}$ . Cela permettra de prendre en compte les observations du passé afin de limiter le biais d'endogénéité.

La méthode d'estimation du couple  $(d_1, d_2)$  suit la méthode de Hansen en utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires, donc les valeurs du couple minimisant la somme des écart-type  $S(d_1, d_2)$ .

---

<sup>6</sup> *Threshold effects in Non-dynamic panels: Estimation, Testing and interference*, Bruce Hansen, 1998

<sup>7</sup> *The Behavior of U. S. Public Debt and Deficits*, Henning Bohn, 1998



Les résultats (Table 1) confirment le postulat de départ de Fournier et Fall (2015) avec une sensibilité de la balance primaire plus forte lorsque la dette est comprise entre [123%,168%] que lorsque cette dernière est inférieure à 123%. En effet, nous pouvons calculer le rapport de sensibilité via le rapport entre  $\beta_4$  (variation de la Balance primaire lorsque la dette augmente de 1% dans le cas où la dette est comprise entre 123% et 168%) et  $\beta_3$  (variation de la Balance primaire lorsque la dette augmente de 1% dans le cas où la dette est inférieure à  $d_1$ , donc 123%).

Ce rapport s'élève à 3.76 ce qui prouve donc la non-linéarité de la balance primaire par rapport au niveau de la dette. De plus, le fait que  $\beta_5$  soit négatif confirme l'existence de fatigue fiscale. Une variation de 1% de la dette dès lors qu'elle dépasse  $d_2$ , soit 168%, engendre une baisse de la balance primaire de 0.11%. A partir de 168% de dette publique, l'OCDE entre dans un processus de fatigue fiscale à partir duquel la soutenabilité de la dette souveraine est fortement menacée. A noter également que les résultats tiennent lorsque la variable expliquée est la balance primaire ajustée (basée sur la différence entre production actuelle et celle potentielle). En considérant uniquement les pays de la zone euro (qui sera notre cadre d'étude) en colonne 12, nous observons que le couple  $(d_1, d_2)$  passe de (123%,168%) à (152%,167%) explicable par une plus grande homogénéité de la dette dans les pays de l'Eurozone. De plus, les coefficients  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$  sont plus importants en considérant uniquement les pays de la zone euro montrant plusieurs faits. D'abord,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  indiquent une reconsolidation de la dette bien plus importante dans l'Eurozone qu'ailleurs (sûrement du fait du traité de Maastricht limitant la dette à 60% du PIB). Ensuite, le processus de fatigue fiscale est deux fois plus important ( $\beta_5$ ). Enfin, la colonne 13 montre que le facteur autorégressif est significatif donc les pays avec une dette croissante en  $t$  génèrent un déficit plus important en  $t+1$  (année suivante).

Cependant, nous pouvons adresser une critique à cette méthode de seuil sachant que peu de pays de l'OCDE font face à un niveau de dette majeur. En conséquence, l'étude du comportement de la balance primaire à un niveau de dette très important est largement influencée par le Japon et la Grèce. En enlevant la Grèce,  $d_2$  (donc le seuil de fatigue fiscale) chuterait à 120% alors que si on enlevait le Japon de l'analyse, le facteur  $\beta_5$  ne serait même plus significatif.

## b) Régression linéaire

Fincke, Greiner (2012)<sup>8</sup> utilisent la méthode de Bohn (2005)<sup>9</sup> qui étudie via une régression linéaire, la relation entre surplus primaire et dette publique aux Etats-Unis. La logique de ce test est que si le surplus primaire (en pourcentage de PIB) est une fonction positive de la dette publique (également en pourcentage du PIB), une augmentation de la dette entraîne également une hausse du surplus primaire. Cette relation entraîne ainsi une tendance de retour à la moyenne (*mean reversion*). Dans ce cas-là, contrairement à ce qu'indique la tendance des dettes grimpantes depuis les années 1970, la dette publique serait capée, donc soutenable à long terme.

Fincke et Greiner testent cette hypothèse en 2011 en se concentrant sur des pays de la Zone Euro : Autriche, France, Allemagne, Italie, Pays-Bas et Portugal. Ils utilisent la régression linéaire suivante :

$$s(t) = \beta(t) b(t) + \alpha^T Z(t) + \epsilon(t)$$

Avec  $s(t)$  le surplus primaire au temps  $t$ ,  $b(t)$  la dette publique,  $Z(t)$  un vecteur de variables ayant un impact sur le surplus primaire. Parmi ces variables, il y a le cycle économique du fait qu'il joue à la fois sur les ressources récurrentes (impôts, taxes,) et sur les dépenses (chômage, prestations sociales, ...). De plus, le surplus du système social assuranciel (en pourcentage du PIB) est également pris en compte puisque les gouvernements renflouent les caisses de l'assurance sociale lorsque les revenus de cette dernière ne suffisent pas à couvrir leurs dépenses. La dernière variable affectant le surplus primaire est le taux d'intérêt réel de long terme car même s'il n'a pas d'impact direct sur le surplus primaire, des taux élevés réels montrent que l'endettement de l'Etat est lourd, généralement synonyme d'un surplus primaire plus faible (donc un coefficient a priori de signe négatif).

Enfin, pour prendre en compte l'effet de causalité de la dette sur le surplus primaire, le facteur de la dette retenu est la dette à la période précédente :  $b(t-1)$  :

$$s(t) = \alpha_0 + \beta(t)b(t-1) + \alpha_1 Soc(t) + \alpha_2 int(t) + \alpha_3 YVar(t) + \epsilon(t)$$

---

<sup>8</sup> *How to asses debt sustainability? Some theory and empirical evidence for selected euro area countries*, Bettina Fincke, Alfred Geiner, 2012

<sup>9</sup> *The Sustainability of Fiscal Policy in the US*, Henning Bohn, 2005

Pour chaque pays étudié, les auteurs testent la régression ci-dessus. Prenons par exemple le premier pays, l’Autriche.

Les données de 1975 à 2005 montrent bien une relation moyenne positive entre la dette et le surplus primaire. De plus, nous notons que l’impact du surplus social a un impact prépondérant et très significatif sur le surplus primaire de la période. Le coefficient du taux d’intérêt réel de long terme a un impact positif ce qui va à l’encontre de ce que l’auteur avait supposé. Cependant, les taux d’intérêts ont deux effets contradictoires sur le surplus primaire : le premier est négatif comme mentionné précédemment, le second est positif. Greiner note effectivement qu’un taux d’intérêt réel élevé caractérise une période de boom économique avec des taxes sur le revenu importantes ce qui tend à faire augmenter le surplus primaire. Ce dernier effet est donc prépondérant sur le signe du facteur (c’est le cas pour tous les pays étudiés dans ce papier). En résumé, pour tous les pays étudiés, la relation moyenne entre le surplus primaire et la dette est positive. Cela veut dire que d’après les hypothèses formulées, la dette est viable dans le sens où elle serait capée grâce au processus de retour à la moyenne. Greiner reste cependant critique envers ses propres résultats puisqu’il admet le fait que la dette (en pourcentage du PIB) augmente pour tous les pays étudiés sur la période, excepté les Pays-Bas.

Greiner va donc reprendre son analyse en se basant sur les travaux de Trehan et Walsh (1991)<sup>10</sup> qui vérifie la stationnarité du déficit public (incluant les taux d’intérêts). Si la stationnarité est respectée, cela suffit pour satisfaire la contrainte budgétaire intertemporelle qui, mathématiquement permet de caper la dette à un certain niveau voire de converger vers 0 via l’étude des limites<sup>11</sup>. Satisfaire la contrainte budgétaire intertemporelle est également appelée la « *No Ponzi Game condition* ».

En résumé, en mettant en place un test de racine unitaire grâce à au test de Dickey-Fuller augmenté, il rejette l’hypothèse nulle de racine unitaire et prouve ainsi la stationnarité des déficits publics réels (déflatés). Ces résultats permettent à Greiner de confirmer les résultats obtenus grâce à la régression linéaire.

---

<sup>10</sup> *Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to U.S. Federal Budget and Current Account Deficits*, Bharat Trehan, Carl Walsh, 1991

<sup>11</sup> Cf *How to assess debt sustainability? Some theory and empirical evidence for selected euro area countries*, Bettina Fincke, Alfred Greiner, 2012

Collington (2013)<sup>12</sup> propose via plusieurs régressions linéaires, l'étude de la balance primaire en Europe. La première régresse la variation de la balance primaire sur le déficit public en t-1 et la dette en t-1 :

$$\Delta s_t = c + \alpha def_{t-1} + \beta d_{t-1} + \varepsilon_t$$

Cette régression n'apporte rien de nouveau d'un point de vue théorique aux modèles de régression linéaire. Cependant, un deuxième modèle va décomposer le  $\alpha$  en  $\alpha_{structural}$  (indique les efforts de consolidation vis-à-vis des déficits ajustés) et en  $\alpha_{cyclical}$  (reflète les variations des déficits). Les résultats décrivent un processus de reconsolidation pour la plupart des pays européens (certains  $\alpha_{structural}$  ne sont pas significatifs).

L'un des aspects les plus intéressants de l'approche de Collington est le test de convergence de la dette. La soutenabilité faible de la dette diverge de la soutenabilité forte de la dette par la rapidité de sa convergence vers un état stable.

Pour que la dette soit soutenable de manière faible, il faut que le  $\alpha$  trouvé grâce à la première régression soit supérieur à  $\alpha_{min}=(r-y)$  si  $r>y$  ou  $\alpha_{min}=(\sqrt{r+\pi}+\sqrt{y+\pi})^2$  avec  $r$  le taux d'intérêt réel et  $y$  le taux de croissance.

Pour que la dette soit soutenable de manière forte, il faut que le  $\alpha$  soit supérieur à

$$\alpha_{cri}=(\sqrt{r+\pi}+\sqrt{y+\pi})^2 \text{ avec } \pi \text{ le taux d'inflation.}$$

Les résultats montrent que tous les pays satisfont la soutenabilité faible (Table 4) pour les deux sous-périodes 1978-1996 (avant l'union monétaire i.e. durant une période de taux d'intérêts plus élevés) et 1997-2008 (période de l'Union Monétaire).

Pour la soutenabilité forte, les résultats sont plus discutables (Table 5).

Toutefois, il est possible de conjecturer que la création de l'Union monétaire a contribué à la convergence vers une dette plus soutenable pour la Belgique, les Pays-Bas, l'Espagne, l'Italie, l'Irlande et la France en comparant le changement signe de  $\alpha - \alpha_{cri}$  (de négatif à positif) entre les deux sous périodes.

---

<sup>12</sup> *Fiscal Policy Rules and the Sustainability of Public Debt in Europe*, Stefan Collington, 2013

## 2) Limite de la dette : approche par un modèle théorique

### a) Modèle de Ghosh

Fournier, Fall (2015) reprennent un modèle introduit par Ghosh, Al. (2013)<sup>13</sup>. Il prend en compte la relation de crédit entre un emprunteur et un grand nombre de créanciers respectant la condition d'atomicité ainsi que la contrainte budgétaire de l'Etat :

$$d_{t+1} - d_t = \underbrace{(r(p_{t+1}) - g)d_t}_{\text{accumulation of past debt}} - \underbrace{(\mu + f(d) + \varepsilon_t)}_{\text{primary balance}}$$

Avec  $d_t$  la dette (en pourcentage du PIB) à la date  $t$  (année  $t$ ),  $g$  la croissance du PIB pendant la période  $t$  considéré comme exogène et constante,  $r(p_{t+1})$  le taux d'intérêt de la dette contractée fonction de  $p_{t+1}$  la probabilité de défaut et  $s_t$  la balance primaire en pourcentage du PIB.

La composante balance primaire suit l'approche de Bohn (1998,2005)<sup>14</sup> à propos de la viabilité de la dette :

$$s_{t+1} = \mu + f(d_t) + \varepsilon_t$$

Où  $\mu$  est la position moyenne de la politique fiscale,  $f(d)$  la réaction de la balance primaire vis-à-vis de la dette (mesurée dans la partie précédente) et  $\varepsilon_t$  facteur capturant les chocs macroéconomiques affectant la balance primaire.

Le lien entre la réaction des marchés de crédit et la dynamique de la dette est inclus dans  $r(p_{t+1})$ , pour lequel un modèle stochastique fait le lien entre taux d'intérêt et le risque de défaut. Cela permet d'identifier à quel stade le gouvernement perd son accès aux marchés de capitaux.

Deux autres hypothèses sont formulées.

Premièrement, le gouvernement fait défaut si  $d_{t+1} > d^*$ , donc la probabilité de défaut est :

$$p_{t+1} = P(d_{t+1} > d^*)$$

Deuxièmement, le taux d'intérêt compense le risque de défaut :

$$1 + r^* = (1 - p_{t+1})(1 + r_t) + p_{t+1}\theta(1 + r_t)$$

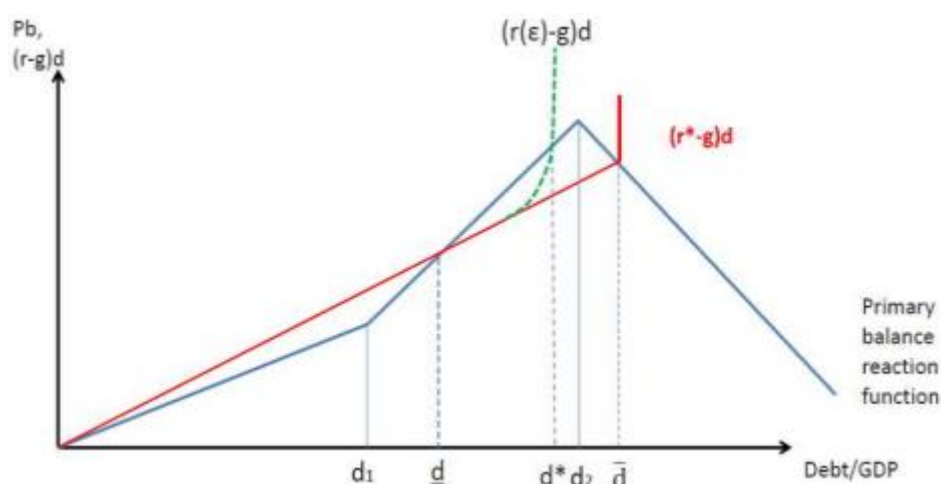
Avec  $r^*$  le taux sans risque (taux de rendement de l'obligation souveraine 10y – 10y CDS premium – inflation sous-jacente attendue) et le taux de recouvrement (fixé à 90%).

---

<sup>13</sup> *Fiscal fatigue, Fiscal space and debt sustainability in advanced economies*, Atish R. Ghosh, Jun I. Kim, Enrique G. Mendoza, Jonathan D. Ostry and Mahvash S. Qureshi, 2013

<sup>14</sup> *The Behavior of U. S. Public Debt and Deficits*, Henning Bohn, 1998 et *The Sustainability of Fiscal Policy in the US*, Henning Bohn, 2005

La dette se stabilise lorsque les effets de la dette accumulée du passé sont compensés par la balance primaire. Il y a un équilibre de stabilité  $\underline{d}$ , pour lequel le gouvernement est capable d'engendrer un surplus primaire supérieur si un choc augmente la dette. A contrario, quand la dette approche sa limite  $d^*$ , le gouvernement fait face à un cercle vicieux de la dette. En effet, le taux d'intérêt converge vers l'infini (en vert) ce qui veut dire que le gouvernement perd son accès au marché des capitaux.



Les chiffres de Fournier, Fall (Table 2) en colonne  $\bar{d}_{model}$  peuvent être comparés avec ceux les chiffres de Ghosh, Al. (Table 3) en colonne  $\bar{d}_{Projected}$ . Les résultats de Fournier, Fall (2015) sont éloignés de ceux obtenus par l'étude de Ghosh, Al (2013). L'explication avancée par Fournier et Fall est que l'étude menée par l'OCDE plus récemment (en 2015) considère les efforts de consolidation de la dette notamment dans le Zone Euro dans la fonction de réaction fiscale  $f(d)$  alors que l'étude de Ghosh menée en 2013 utilise des données de la période 1985-2007.

Par ailleurs, les chiffres de la dette limite selon le modèle sont comparés avec ceux également trouvés grâce à la première méthode, c'est-à-dire la méthode de régression à seuils de la balance primaire ( $\bar{d}_{market}$ ). On observe que les limites de la dette obtenues via le modèle sont pour la grande majorité inférieures que celles trouvées en testant  $d_2$ , le seuil de fatigue fiscale. Cela est dû au fait que le modèle de limite de la dette prenne en considération la croissance exponentielle des taux d'emprunt des Etats lorsque sa dette s'approche de la limite  $\bar{d}$ , cette croissance des taux d'intérêt intervenant généralement avant le seuil de fatigue fiscale.

L'étude de la sensibilité de la variable expliquée (figure 4) nous donne plus d'informations sur comment réagit  $\bar{d}_{model}$  aux variations de chacun de ses facteurs explicatifs *ceteris paribus*. Ainsi, la limite de la dette croît avec l'augmentation de la croissance, des surplus moyens mais

diminue au fur et à mesure que le taux sans risque et/ou l'ampleur de choc macroéconomique augmentent. Nous remarquons également la symétrie inverse entre taux de croissance  $g$ /taux sans risque  $r^*$  et surplus moyen  $\mu$ /ampleur du choc macroéconomique  $\mathcal{E}$ . Le coefficient de fatigue fiscale  $\gamma$  (inclus dans la fonction de réaction fiscale) impacte fortement la dette limite à l'inverse du taux de recouvrement  $\tau$ .

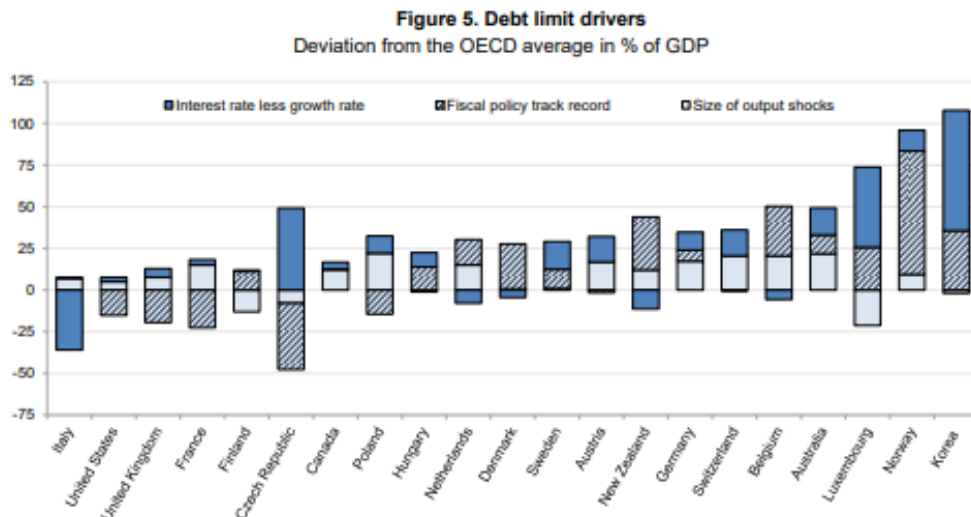
Enfin, le papier tente de dégager les facteurs qui contribuent à la différence entre dette limite des pays de l'OCDE. Pour cela, Fournier et Fall décident de décomposer les contributions de trois composantes entre les caractéristiques de chaque pays et l'OCDE (pays virtuel dont les caractéristiques sont celles de l'OCDE). La différence de dette limite  $d_i^*$  sera une fonction de trois composantes : la différence entre le taux d'intérêt sans risque et le taux de croissance du pays  $i$  ( $r_i - g_i$ ), la taille des chocs macroéconomiques ( $\mathcal{E}_i$ ) ainsi que la moyenne des surplus passés ( $\mu_i$ ) :

$$d_i^* = \underbrace{f(r_i - g_i, sd(\mathcal{E}_i), \mu_i) - f(\bar{r} - \bar{g}, sd(\mathcal{E}_i), \mu_i)}_{r_i - g_i \text{ contribution}} + \underbrace{f(\bar{r} - \bar{g}, sd(\mathcal{E}_i), \mu_i) - f(\bar{r} - \bar{g}, sd(\mathcal{E}_i), \bar{\mu})}_{sd(\mathcal{E}_i) \text{ contribution}} + \underbrace{f(\bar{r} - \bar{g}, sd(\mathcal{E}_i), \bar{\mu}) - f(\bar{r} - \bar{g}, sd(\mathcal{E}_i), \bar{\mu})}_{\bar{\mu} \text{ contribution}}$$

*OECD average*

Les résultats (figure 5) expliquent notamment que l'importance relative de la dette limite coréenne comparée à la moyenne de l'OCDE est due à sa forte croissance et un taux d'emprunt très faible alors que pour la Norvège, il s'agit de la moyenne de ses surplus primaires qui explique sa plus grande capacité d'endettement relativement à la moyenne de l'OCDE.

En revanche, la capacité d'endettement limitée de l'Italie est imputable à une croissance molle alors que ses taux d'intérêt à l'emprunt figurent parmi les plus importants de l'OCDE. Pour conclure, le facteur le plus important qui explique la différence de capacité d'endettement entre les pays de l'OCDE est la différence entre taux d'intérêt et taux de croissance du PIB.



## b) Approche par un modèle de taux

Fournier, Fall (2015) présente l'alternative du calcul de la dette limite via l'impact de la dette sur les taux d'intérêt. A partir d'un certain niveau de taux d'intérêt, il devient impossible de se refinancer et donc de faire face aux échéances de la dette engendrant le défaut du pays. L'équation des taux d'intérêts à long terme (10y) utilisée est inspirée de l'étude De Grauwe, Ji (2012)<sup>15</sup> :

$$r_{it}^l = \beta_{4,1} r_{it}^s + \beta_{4,2} g_{it-1} + \beta_{4,3} \pi_{it-1}^c + \beta_{4,4} D_{it-1} + \beta_{4,5} \text{emu}_{it} D_{it-1} + u_{4,i} + \varepsilon_{4,it}$$

Avec  $\pi_{i,t}$  l'inflation sous-jacente du pays  $i$  à la période  $t$ ,  $r_{i,t}^s$  le taux à court terme,  $g_{i,t}$  le taux de croissance,  $D_{i,t}$  la dette en pourcentage du PIB,  $\text{emu}_{it}$  un facteur binaire i.e. est égal à 1 si le pays fait partie de l'Union Economique et Monétaire, 0 sinon.

Les résultats du modèle (Table 5) montre la prépondérance de l'impact des taux à court terme lors de la détermination des taux à long terme. De plus, le signe négatif du coefficient  $\beta_{4,2}$  montre le processus de flattening i.e. lors d'une bonne nouvelle économique (ici une croissance du PIB positive), la courbe des taux d'intérêt a tendance à s'aplatir notamment sur la partie longue. Les taux long (ici 10y) baissent donc plus vite que les taux courts engendrant une baisse du spread 10y-1y.

La dette a un effet positif sur les taux longs mais  $\beta_{4,4}$  est très faible et n'est pas toujours significatif pour les pays hors de l'Union (colonne 1). L'effet de la dette sur l'augmentation des taux longs est plus prononcé pour les pays de la zone EMU et d'autant plus pour les petits pays de la zone EMU lorsque l'on contrôle le facteur taille des pays de la zone (colonne 2).

La construction de ce modèle permet de discriminer les pays en fonction de leur appartenance ou non à la zone monétaire européenne ce qui a pour avantage de mesurer l'impact d'être sous l'égide de la Banque Centrale Européenne. En revanche, une limite au modèle ci-dessous, est le regroupement de tous les pays de la zone Euro dans une seule catégorie. Or, il y a fort à parier que les divergences de comportement des taux entre les pays Core (Allemagne, France, Pays-Bas, ...) et Périphériques (Portugal, Espagne, Italie, ...) sont notoires.

Bien que la BCE contrôle l'Euro et que les instances européennes encadrent les politiques de déficit des pays membres, la crédibilité de chaque Etat n'en demeure pas moins un facteur important. Aujourd'hui plus que jamais, dans le contexte d'explosion des déficits, il serait

---

<sup>15</sup> *Self-fulfilling crises in the Eurozone: An empirical test*, Paul de Grauwe, Yuemei Ji, 2013



intéressant d'étudier l'impact sur les taux longs de deux groupes contrôle : les quatre frugaux (Pays-Bas, Autriche, Suède et le Danemark) et les « Pigs » (Portugal, Italie, Grèce, Espagne).

Les coefficients trouvés en colonne 1 (  $\beta_{4,4}$ ,  $\beta_{4,5}$ ) sont utilisés dans une approximation linéaire des taux :

$$r_{it}^1(d) = r_{it}^1 + (\beta_{4,4} + \beta_{4,5} \text{emu}_{it})(d - D_{it})$$

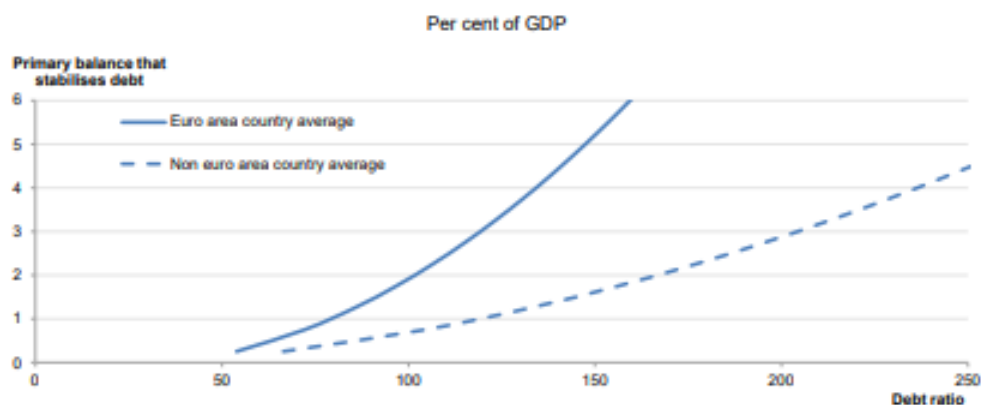
Avec  $r_{it}^1$ , le taux à 10 ans anticipé en 2030. La raison avancée par les auteurs est que les taux faibles observés en 2014-2015 étaient anormalement faibles causant une dette limite irréaliste pour de nombreux pays.

Grâce à l'équation ci-dessus, la dette limite sera la dette  $d^*$  la plus haute permettant la compensation de la dette accumulée par la balance primaire :

$$\underbrace{(r(d^*) - g)d^*}_{\text{accumulation of past debt}} = \underbrace{(\mu + f(d^*))}_{\text{primary balance}}$$

Les résultats de la table 6 donnent la dette limite  $d^*$  permettant l'égalité de l'équation ci-dessus. Dans la colonne Estimated se trouvent les niveaux de  $d^*$  selon le modèle ci-dessus. Cependant, de nombreux pays de la zone européenne n'ont aucun équilibre (ou alors illogique comme le  $d^*_{\text{Estimated}}$  de l'Italie de 76%). Cela est dû au laxisme budgétaire passé et à l'incapacité de ces pays de générer des surplus primaires positifs par le passé. Dans les colonnes  $d^*_{\text{Surplus}=4\%}$ , l'hypothèse est que le surplus budgétaire est égal à 4% ce qui est peu réaliste (voire irréaliste) pour une partie des pays étudiés.

Le graphique ci-dessous illustre le surplus de la balance primaire qui stabilise le niveau de la dette. La courbe pour les pays de la zone Euro, par sa convexité plus importante, montre que les taux d'intérêt des pays concernés sont plus sensibles à l'augmentation de la dette publique. En conséquence, à un même niveau de dette donnée, en moyenne un pays de la zone Euro devra produire un surplus primaire plus important qu'un pays hors zone Euro pour stabiliser sa dette.



## Partie 2 : Mon approche

Au cours de cette deuxième partie, il s'agira d'exploiter les enseignements de la revue détaillée des papiers en première partie. L'objectif est d'adopter la méthode qui semble la plus pertinente en matière de méthodologie et dans le but de répondre à la problématique posée.

Au cours de cette seconde partie, le cadre théorique comprenant les hypothèses (à confirmer ou infirmer) puis la régression seront passées en revue. Enfin, dans une dernière partie, il s'agira d'analyser les résultats estimés via Stata™.

### 1) Cadre théorique

#### a) Les hypothèses

Comme abordé en introduction, l'approche par une régression à seuils a été privilégiée. Succinctement, les raisons sont d'une part, que la relation entre balance primaire et niveau de dette publique n'est pas linéaire comme montré par Westphal, Zdarek (2017)<sup>16</sup> ou Fournier, Fall (2015)<sup>17</sup>. D'autre part, un modèle « naïf » de taux force à faire des hypothèses lourdes, dans un contexte de volatilité forte et de manque de visibilité concernant la direction de l'économie. D'autant plus que la Banque Centrale Européenne devient un acteur majeur des taux d'emprunt des Etats de la zone euro via le PSPP (*Public Sector Purchase Program*) ce qui rend l'estimation d'un modèle de taux complexe.

La première hypothèse formulée est la présence d'un double seuil de dette ( $d_1, d_2$ ). Afin de confirmer tout d'abord la présence de ces deux seuils, le recours à la méthode d'Hansen (1998)<sup>18</sup> basée sur une estimation séquentielle de chaque seuil laissant l'autre fixe, permet également d'établir le nombre de seuils optimaux pour la régression.

Deuxièmement, il s'agira de confirmer la présence conjointe de deux phénomènes successifs : la sensibilité à la dette et la fatigue fiscale.

---

<sup>16</sup> *Fiscal reaction function and fiscal fatigue: evidence for the euro area*, Cristina Checherita-Westphal, Václav Ž árek, 2017

<sup>17</sup> *Limits to governments debt sustainability*, Jean-Marc Fournier, Falilou Fall, 2015

<sup>18</sup> *Threshold effects in Non-dynamic panels: Estimation, Testing and interference*, Bruce Hensen, 1998

Concrètement, la sensibilité à la dette se traduit par un coefficient (négatif) plus important lorsque la dette est entre  $d_1$  et  $d_2$  car la réaction de la balance primaire est supposément supérieure lorsque la dette dépasse le seuil  $d_1$ .  $d_1$  est le seuil à partir duquel la dette est assez importante pour devenir une préoccupation engendrant ainsi une plus grande réaction de l'Etat dans le but de maîtriser la dette publique.

La fatigue fiscale, quant à elle, intervient après que la dette ait dépassé le seuil  $d_2$ . Théoriquement la réaction de la balance primaire mesurée par  $\beta_3$  doit changer de signe (de négatif à positif) car à partir de ce seuil, l'effort de réduction de la dette disparaît et le gouvernement laisse la dette augmenter. On dit alors qu'il est rationnel que l'Etat fasse défaut dans le but de restructurer la dette sachant que la dette n'est plus soutenable. Ce seuil  $d_2$  sera donc le niveau de dette théorique limite.

Quant aux données annuelles utilisées, elles s'étendent de la période 1995 à 2019 et proviennent de sources fiables : le surplus primaire provient de données de la BCE, les données concernant la dette de l'OCDE comme les Termes de l'Echange et les données de ratio d'ouverture proviennent de l'*International Development Association* (filiale de la Banque Mondiale).

#### b) La régression

Afin de vérifier la dernière hypothèse formulée, les coefficients adossés à la dette publique de la période précédente ainsi que trois indicatrices permettent de prendre en compte la réaction des Etats dans les trois cas :  $D_{i,t-1} < d_1$ ,  $d_1 \leq D_{i,t-1} < d_2$  et  $D_{i,t-1} \geq d_2$ . Si l'hypothèse des deux seuils est confirmée, l'étude du signe, de la taille ainsi que la significativité des coefficients permettra de vérifier la seconde hypothèse-double (sensibilité de la dette et fatigue fiscale).

D'autres facteurs sont pris en compte dans la régression, d'abord le niveau d'activité de l'économie domestique mesurée par l'écart de production (*output gap*) qui est l'écart entre la production domestique (PIB) et le PIB potentiel (niveau de PIB soutenable à long terme). Cela reflète la position dans le cycle : un écart positif reflète une économie en sursurcroît (inflation) et inversement si cet écart est négatif.

L'autre impact pris en compte est celui du commerce extérieur mesuré par la multiplication de deux indicateurs de commerce international : le ratio d'ouverture (*Openness ratio*), poids du commerce extérieur en pourcentage du PIB et le terme de l'échange (*Terms of trade*) qui est le ratio de pouvoir d'achat d'importations grâce aux exportations du même pays. Ce facteur ( $\theta_2$ )

prenant en considération à la fois le niveau du commerce et l'avantage relatif tiré de ces échanges est également utilisé par Fournier, Fall (2015).

Enfin, la présence d'un processus autorégressif de premier ordre de la balance primaire (mesuré par  $\lambda_1$ ) permet de capturer la persistance de la balance primaire, source d'endogénéité potentielle pour la dette.

La régression utilisée afin de confirmer ou d'infirmer les hypothèses formulées est :

$$PB_{i,t} = \theta_1 GAP_{i,t} + \theta_2 OTORTE_{i,t} + \lambda_1 PB_{i,t-1} + \beta_1 D_{i,t-1} 1_{D_{i,t-1} < d_1} + \beta_2 D_{i,t-1} 1_{d_1 \leq D_{i,t-1} < d_2} + \beta_3 D_{i,t-1} 1_{D_{i,t-1} \geq d_2} + \varepsilon_{i,t}$$

Par ailleurs, par souci d'homogénéité, deux groupes sont constitués. Le premier groupe est le groupe Core constitué de l'Autriche, l'Allemagne, la France, la Belgique et les Pays-Bas. Ce sont les pays les plus solvables à l'heure actuelle (ou du moins, crédibles). Le second groupe (Périphérique) constitué de pays moins crédibles en termes de solvabilité regroupe l'Espagne, l'Italie, le Portugal, la Grèce ainsi que l'Irlande. Ces pays ont tous fortement subi la crise de la dette souveraine en 2012 et conservent encore aujourd'hui un rating inférieur à celui des pays Core.

La constitution de deux groupes permet de favoriser l'homogénéité entre les pays étudiés de chaque groupe et ainsi d'obtenir des seuils plus raffinés pour chacun de ces groupes. Cependant, l'impact d'un pays en particulier aura un impact bien plus important sur une régression de 5 pays (considérés comme les  $i$ ), que pour une régression de 10 pays. Il sera donc nécessaire d'être critique envers les résultats lors de leur obtention et leur analyse.

## 2) Les résultats

### a) Groupe Core

La première hypothèse à tester est la présence de deux seuils. A ce titre, nous avons recours à la méthode de Hansen (1999).

Test for Single Threshold	
$F_1$	11.02
P-Value	0.100
(10%, 5%, 1% critical values)	(10.9, 13.6, 18.6)
Test for Double Threshold	
$F_2$	11.03
P-Value	0.002
(10%, 5%, 1% critical values)	(8.4, 9.2, 12.2)
Test for Triple Threshold	
$F_3$	3.16
P-Value	0.603
(10%, 5%, 1% critical values)	(15.8, 22.9, 30.5)

Le tableau ci-dessus résume les informations relatives aux tests sur les données du groupe Core pour un modèle allant de 0 à 2 seuils (cf annexe 1.a). Les rapports de vraisemblance F sont obtenus de manière séquentielle et pour chaque nombre de seuil, est adossée leur p-value obtenue via *bootstrapping*.

Ces statistiques permettent de déterminer si la relation entre la balance primaire et la dette publique (tout en contrôlant pour les autres variables) est affectée de 0 (cas de linéarité), 1 ou 2 seuils. Le premier test ( $F_1$ ), a pour  $H_0$  : la relation entre balance primaire et dette publique est linéaire (aucun seuil). Le second test ( $F_2$ ) a pour  $H_0$  : la relation entre balance primaire et dette publique possède un seuil. Enfin, le troisième test ( $F_3$ ) a pour  $H_0$  : la relation possède deux seuils.

En analysant les données du groupe Core, l'hypothèse de linéarité (aucun seuil) est rejetée à 90% de significativité (p-value=0.1), donc  $H_1$  (un seuil) est acceptée. Le second test est hautement significatif (significatif à 99%) et rejette l'hypothèse  $H_0$  d'un seuil unique. Enfin, le

troisième test accepte l'hypothèse  $H_0$  (existence de deux seuils) puisque la p-value est égale à 0.603.

L'hypothèse de l'existence de deux seuils pour ce groupe est donc vérifiée. L'étape suivante est d'analyser et de confirmer (ou non) la seconde hypothèse, qui est celle de sensibilité à la dette et de fatigue fiscale.

Coefficient	Estimate	95% Confidence Interval
$\Theta_1$	0.3539***	[0.1622 ;0.5456]
$\Theta_2$	0.0001*	[-0.0000 ;0.0001]
$\lambda_1$	0.5583***	[0.4401 ;0.6766]
$\beta_1$	-0.0072	[-0.0469 ;0.0324]
$\beta_2$	-0.0792*	[-0.1705 ;0.0119]
$\beta_3$	0.0931***	[0.0441 ;0.1422]
***p-value<0.01 **p-value<0.05 *p-value<0.1		

Les données du tableau ci-dessus sont tirées de la régression en Annexe 1.b. Une variation de 1% de l'écart de production entraîne une hausse de 0.35% de la balance primaire. Par ailleurs, l'importance de la persistance de la balance primaire est fortement significative ( $\lambda_1$ ).

Le couple de seuils  $(d_1, d_2) = (83.29\%, 101.87\%)$  est également estimé en annexe 1.b.

Quant aux hypothèses de sensibilité de la dette et à la fatigue fiscale, en admettant que  $\beta_1$  soit significatif, la sensibilité de la dette est bien multipliée par 11. En revanche, les signes des coefficients sont contre-intuitifs. En effet, lorsque la dette dépasse 83.29%, une variation de cette dernière de 1% implique une variation négative de la balance primaire d'autant plus importante (laxisme budgétaire). De plus, lorsque la dette dépasse le seuil théorique de fatigue fiscale de 101.87%, le changement de signe infirme l'hypothèse de fatigue fiscale puisqu'une variation de 1% de la dette implique une augmentation positive de 0.09% de la balance primaire donc un effort fiscal.

Cela s'explique par les efforts notoires de restructuration de la dette lorsque la dette dépasse les 101.87% du PIB. Le fait que la dette soit corrélée positivement à la balance primaire à partir du niveau  $d_2$  nous permet de conclure que la dette est soutenable au sens de Bohn, puisqu'une augmentation de la dette implique une augmentation de la balance primaire. Ainsi, la dette n'est pas illimitée.

b) Groupe périphérique

Test for Single Threshold	
$F_1$	6.14
P-Value	0.370
(10%, 5%, 1% critical values)	(11.8, 14.4, 20.1)
Test for Double Threshold	
$F_2$	17.93
P-Value	0.000
(10%, 5%, 1% critical values)	(7.8, 9.0, 12.0)
Test for Triple Threshold	
$F_3$	3.07
P-Value	0.820
(10%, 5%, 1% critical values)	(8.7, 9.5, 13.9)

Les données du tableau concernant le nombre de seuils pour le groupe Périphérique est moins direct à interpréter que celui du groupe Core. En effet, la p-value de 0.37 adossée au test  $F_1$  indique que la relation entre balance primaire et dette publique n'admet aucun seuil (accepte  $H_0$ ). Cependant, en regardant les deux tests suivants, on note le rejet de l'hypothèse de la présence d'un seuil unique ( $F_2$ ) tout comme l'acceptation d'un double seuil ( $F_3$ ), tous deux à des niveaux statistiques hautement significatifs.

L'interprétation de ce tableau pousse ainsi à conjecturer la présence de deux seuils (de la même manière que le groupe Core).

Coefficient	Estimate	95% Confidence Interval
$\theta_1$	0.0053	[-0.1901 ; 0.2008]
$\theta_2$	-0.0000	[-0.0001 ; 0.0001]
$\lambda_1$	0.715***	[0.5728 ; 0.8572]
$\beta_1$	-0.0116	[-0.0390 ; 0.0158]
$\beta_2$	-0.9308***	[-1.5688 ; -0.2928]
$\beta_3$	-0.0072	[-0.0813 ; 0.0669]
***p-value<0.01 **p-value<0.05 *p-value<0.1		

En outre, l'étude des coefficients montre que seuls deux facteurs sont significatifs : le processus AR(1) et la dette lorsqu'elle est comprise entre  $(d_1, d_2) = (119.47\%, 129.43\%)$ . La simulation d'un modèle sans seuil (Annexe 2.c) nous conforte dans l'idée que le modèle à deux seuils est pertinent puisque seul le facteur autorégressif est significatif dans le cas de régression linéaire.

Le fait que peu de coefficients soient significatifs montre que la volatilité des données dans le groupe périphérique est forte, et très impactée par les pays avec une dette très forte à l'instar de la Grèce ou l'Italie. En considérant les coefficients significatifs, l'hypothèse de sensibilité de la dette est vérifiée. L'hypothèse de fatigue fiscale n'est pas vérifiée puisque lorsque la dette dépasse 129.43%, l'effort fiscal des pays du groupe Périphérique augmente, soulignant les efforts de restructuration de la dette de ces pays lorsqu'elle atteint un niveau élevé.

Quant à l'analyse des seuils, en enlevant séquentiellement certains pays comme la Grèce ou l'Italie, le niveau des deux seuils est sensiblement le même ce qui montre la robustesse des seuils obtenus. De plus, il convient de noter que les seuils du groupe Périphérique sont plus élevés en raison du niveau de la dette plus élevé en règle générale que dans le groupe Core.

Pour conclure par rapport aux hypothèses formulées, on peut confirmer que la présence de deux seuils est pertinente. La sensibilité à la dette lorsque celle-ci dépasse le premier seuil  $d_1$  est également vérifiée si tant est que l'on considère tous les coefficients  $\beta_1$  et  $\beta_2$  significatifs. En revanche, nous pouvons infirmer l'hypothèse de fatigue fiscale à partir de  $d_2$  puisque l'on observe le phénomène contraire, c'est-à-dire d'efforts fiscaux de restructuration de la dette à partir de 102% et 129% respectivement pour le groupe Core et Périphérique.

Pour le reste de l'analyse, il semble cependant toujours pertinent de conserver  $d_2$  comme étant le seuil maximal de dette puisqu'il s'agit du seuil à partir duquel les Etats mettent en place une politique budgétaire plus contraignante afin de limiter voire de réduire la dette publique.

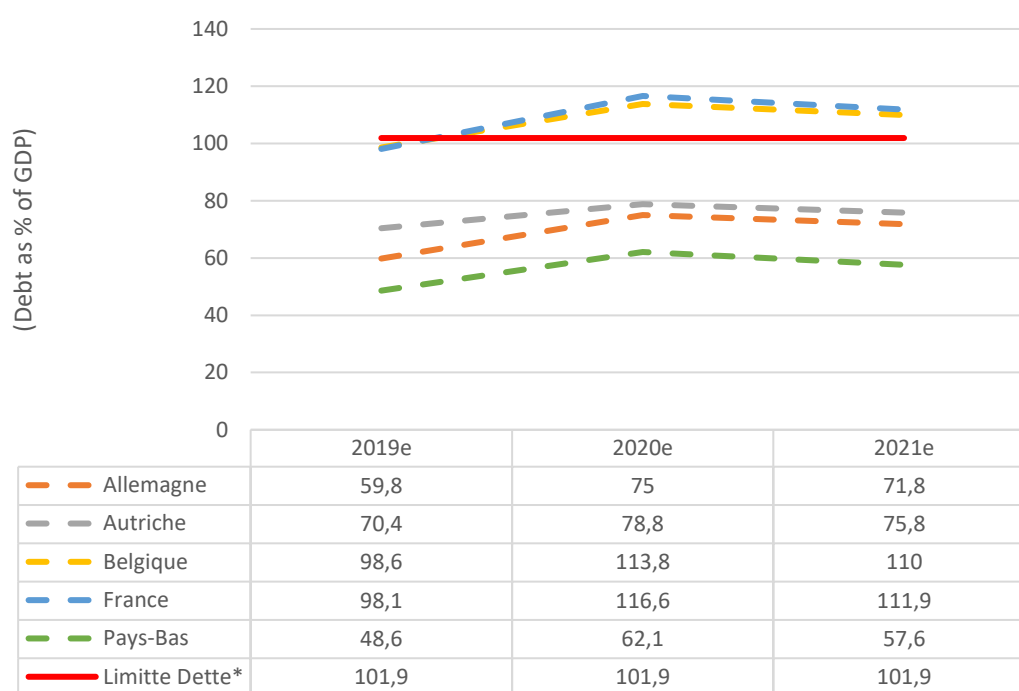


## Partie 3 : Le COVID-19 menace-t-il la viabilité de la dette ?

Dans cette troisième et ultime partie, il s'agira de trancher avec la problématique posée en introduction. Dorénavant, les niveaux de dette maximum  $d_2$  sont obtenus pour chacun des deux groupes. En comparant le niveau de dette estimée de chaque pays au seuil maximum du groupe auquel il appartient, il sera possible de dire si oui ou non, l'augmentation de la dette causée par le COVID-19 menace la soutenabilité de la dette de 10 pays de la zone euro.

Afin d'estimer le niveau de dette pour la période post-COVID et les comparer au seuil limite de chaque groupe, nous utilisons les projections de la Commission Européenne datant de mai 2020<sup>19</sup>.

### 1) Groupe Core



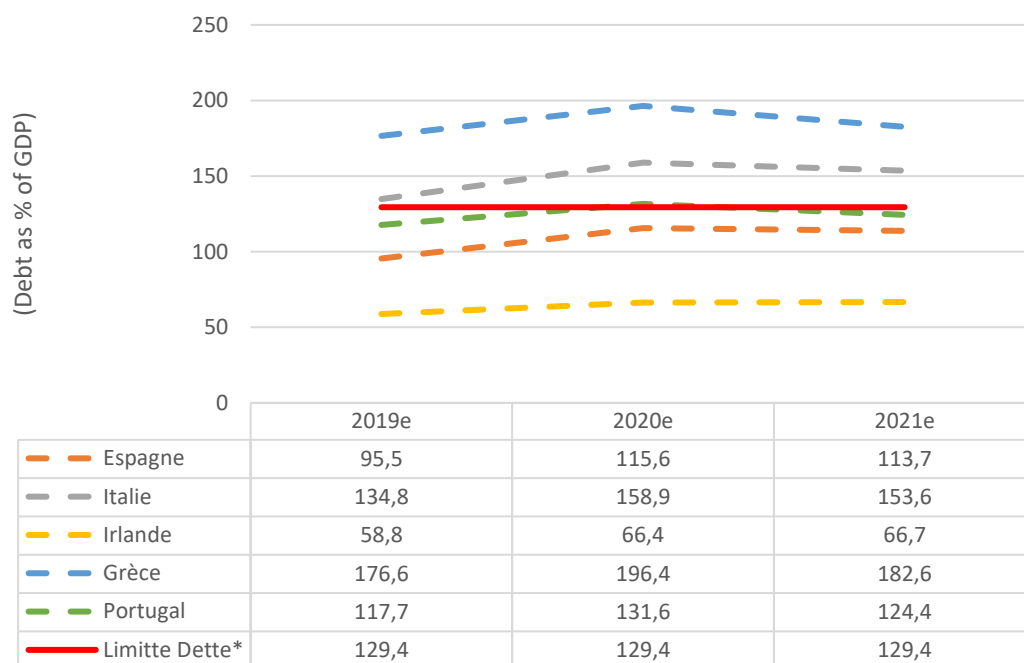
Source : Commission Européenne, \*Cf Partie 2

Ci-dessus, il est aisément observable que parmi le groupe Core, seuls la France et la Belgique présentent un risque de solvabilité selon les hypothèses formulées (dette supérieure au seuil  $d_2$  en 2021 et 2022). Pour l'Allemagne, l'Autriche et les Pays-Bas, bien que la dette augmente

<sup>19</sup> Assessment of the programmes 2020, Commission Européenne, 20 mai 2020

d'environ 15 points de pourcentage pour chacun, la dette publique reste inférieure d'au moins 20 points de pourcentage par rapport au niveau de dette limite estimé dans la seconde partie.

## 2) Groupe Périphérique



Source : Commission Européenne, \*Cf Partie 2

Une fois de plus, les observations pour le groupe Périphérique sont moins directes à analyser. En effet, bien que la Grèce et l'Italie soient clairement menacées par les effets du COVID-19 en termes de solvabilité, le Portugal est à la limite du seuil de dette maximal du groupe Périphérique. En 2020, la dette publique du Portugal devrait dépasser le seuil théorique de 129.4% mais diminuer de plus de 6 points de pourcentage entre 2020 et 2021.

A ce titre, le Portugal bénéficiera d'un traitement particulier par rapport aux pays dont la dette dépasse clairement le niveau théorique maximum de dette.

## Conclusion

Afin de répondre à la question *le COVID-19 menace-t-il la soutenabilité de la dette souveraine européenne ?*, une classification en trois catégories sera adoptée. Le Niveau 1 décrit les pays dont la dette maximum estimée par la commission européenne entre 2019 et 2020 est inférieure au seuil  $d_2$ . La solvabilité de ces pays ne devrait pas être affectée par le COVID-19.

Le niveau 2 décrit les pays dont la dette dépasse le seuil maximum de leur groupe respectif à un moment durant la période 2019-2021 mais dont la dette devrait passer en dessous dudit seuil en 2021. Le Niveau 2 concerne donc les pays dont la solvabilité est partiellement menacée. Pour les pays concernés, il n'est pas possible de trancher clairement si le COVID-19 a une incidence sur leur solvabilité.

Enfin, le Niveau 3 représente les pays dont la dette publique dépasse considérablement le seuil maximum théorique.

	<b>Dette max. 2019-2021</b>	<b>Seuil <math>d_2</math></b>	<b>Ecart</b>	<b>Niveau de solvabilité</b>
<b>Allemagne</b>	75	101.9	-26.9	Niveau 1
<b>Autriche</b>	78.8	101.9	-23.1	Niveau 1
<b>Belgique</b>	113.8	101.9	11.9	Niveau 3
<b>France</b>	116.6	101.9	14.7	Niveau 3
<b>Pays-Bas</b>	62.1	101.9	-39.8	Niveau 1
<b>Espagne</b>	115.6	129.4	-13.8	Niveau 1
<b>Italie</b>	158.9	129.4	29.5	Niveau 3
<b>Irlande</b>	66.7	129.4	-62.7	Niveau 1
<b>Grèce</b>	196.4	129.4	67	Niveau 3
<b>Portugal</b>	131.6	129.4	2.2	Niveau 2

Les pays membres du Niveau 1 sont pour certains prévisibles à l'instar de l'Allemagne ou des Pays-Bas, pour d'autres plus surprenants comme l'Espagne ou l'Irlande. Les efforts fiscaux suite à la crise de la dette souveraine européenne en 2012 ont permis à l'Irlande de faire partie des pays de la zone euro pour lesquels la soutenabilité de la dette souveraine n'est plus une inquiétude.

Parmi les pays de Niveau 3, il convient de préciser que 2 pays présentaient une dette supérieure au seuil maximum avant même les effets du COVID : l'Italie et la Grèce dont la soutenabilité de la dette était déjà remise en question avant l'apparition du virus. Cependant, deux nouveaux pays font partie du Niveau 3: la France ainsi que la Belgique. Leur dette publique, déjà proche du seuil maximum devrait largement dépasser ledit seuil, menaçant ainsi leur solvabilité.

Dire que le COVID-19 menace la soutenabilité de la dette souveraine européenne serait faux mais dire le contraire serait également faux. En effet, les pays sont affectés de manière variable. Parmi les 10 pays étudiés, les pays les moins crédibles en termes de solvabilité (groupe périphérique) ne représentent que la moitié des pays les plus affectés par le COVID-19 (Niveau 3). L'assainissement des finances publiques de l'Irlande lui permet, en outre, de mieux appréhender la hausse de la dette publique durant le combat contre le virus. L'Allemagne, l'Autriche et les Pays-Bas figurent sans surprise parmi la liste des pays pour lesquels la solvabilité n'est pas remise en question. Plus surprenant, l'Espagne fait également partie de cette liste. Cependant, concernant l'Espagne, le cas de panique sur les marchés financiers (*Risk-off*) suivi par une fuite vers les dettes les plus solvables (*Flight for quality*) entraînerait une augmentation des taux d'emprunt de l'Espagne remettant en question le refinancement de la dette.

Un apport possible à ces résultats serait l'utilisation d'une régression linéaire des taux d'emprunt (par exemple le taux 10y) de chaque pays tout en prenant en compte des résultats obtenus ci-dessus. Ainsi, la formation de trois nouveaux groupes, un pour chaque niveau de menace de soutenabilité de la dette afin de contrôler le risque de solvabilité permettrait deux constatations.

La première constatation serait de valider la classification en trois niveaux, sachant que plus le niveau de risque de soutenabilité augmente, plus l'incidence sur les taux doit être importante. Le deuxième apport potentiel de cette régression est de vérifier que les investisseurs anticipent correctement le risque de la dette souveraine pour chacun de ces pays. Ce second point peut donc se résumer à la recherche d'opportunités d'arbitrage.

## Bibliographie

*Limits to governments debt sustainability*, Jean-Marc Fournier, Falilou Fall, 2015

*How to asses debt sustainability? Some theory and empirical evidence for selected euro area countries*, Bettina Fincke, Alfred Geiner, 2012

*Debt sustainability in the European Monetary Union: Theory and Empirical Evidence for Selected Countries*, Alfred Geiner, Uwe Köller, Willi Semmler, 2007

*Fiscal reaction function and fiscal fatigue: evidence for the euro area*, Cristina Checherita-Westphal, Václav Ž árek, 2017

*The Sustainability of Fiscal Policy in the US*, Henning Bohn, 2005

*The Behavior of U. S. Public Debt and Deficits*, Henning Bohn, 1998

*Fiscal Policy Rules and the Sustainability of Public Debt in Europe*, Stefan Collington, 2013

*Fiscal fatigue, Fiscal space and debt sustainability in advanced economies*, Atish R. Ghosh, Jun I. Kim, Enrique G. Mendoza, Jonathan D. Ostry and Mahvash S. Qureshi, 2013

*Self-fulfilling crises in the Eurozone: An empirical test*, Paul de Grauwe, Yuemei Ji, 2013

*ECB Policy and Eurozone Fragility: Was De Grauwe right?* Orkin Saka, Ana Fuertes, Elena Kalotychou, 2014

*Sovereign Debt Restructuring and debt sustainability: An analysis of Recent Cross-Country Experience*, Harald Finger, Mauro Mecagni, 2007

*Notes on the Coronacoma (Wonkish)* *This is not a conventional recession, and G.D.P. is not the target*, Paul Krugman, April 2020

*Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes, The case for permanent stimulus*, Paul Krugman, 2020

*Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes, Introduction*, Richard Baldwin, Beatrice Weder, 2020

*SG Global Economic Outlook Emerging from hibernation*, Klaus Baader, June 2020

*Can the German economy pull Europe out of the coronavirus crisis?* Guy Chazan, Martin Arnold, June 2020

*Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to U.S. Federal Budget and Current Account Deficits*, Bharat Trehan, Carl Walsh, 1991

*The sustainability of fiscal Policy: New answers to old question*, Olivier Blanchard, Jean-Claude Chouraqui, Robert Hagemann, Nicola Sartor, 1991

*Fiscal Sustainability: A 21<sup>st</sup> Century Guide for the Perplexed*, Evan Tanner, 2013

*Effects of Eurobonds: A stochastic sovereign debt sustainability analysis for Portugal, Ireland and Greece*, J. Tielens, B. van Aarle, J. Van Hove, 2014

*Threshold effects in Non-dynamic panels: Estimation, Testing and interference*, Bruce Hensen, 1998

*The sustainability of Japan's Government Debt: A Review*, Tomomi Miyazaki, Kazuki Onji, 2017

## Sitographie

Perspectives économiques de l'OCDE, [Repenser l'action publique pour un monde en pleine mutation](#), novembre 2019

Perspectives économiques de l'OCDE, Rapport intermédiaire, [Coronavirus : l'économie mondiale menacée](#), mars 2020

Perspectives économiques de l'OCDE, [L'économie mondiale sur une ligne de crête](#), juin 2020

Covid-19: sovereign borrowing response, [Global Capital](#), July 16 2020

Assessment of the Programmes 2020, [Commission Européenne](#), 20 mai 2020

## Annexes

### Annexe 1.a : Détermination du nombre de seuils optimal pour le groupe Core

```
. xthreg pb gap otorte pbt1, rx(dt1) qx(dt1) thnum(3) trim(0.01 0.01 0.05) grid(400) bs(300 300 300)
```

Threshold effect test (bootstrap = 300 300 300):

Threshold	RSS	MSE	Fstat	Prob	Crit10	Crit5	Crit1
Single	160.9463	1.6765	11.02	0.1000	10.8756	13.5786	18.6193
Double	144.3666	1.5038	11.03	0.0167	8.4372	9.1840	12.2398
Triple	139.7696	1.4559	3.16	0.6033	15.7730	22.8991	30.4964

### Annexe 1.b : Estimation des seuils et régression à seuils pour le Groupe Core

```
. threshold pb gap otorte pbt1, threshvar(dt1) regionvars (dt1) nthresholds(2)
```

Threshold regression

Number of thresholds = 2

Threshold variable: dt1

Number of obs = 120

BIC = 101.0058

HQIC = 86.1065

Order	Threshold	SSR
2	83.286232	184.5869
1	101.8692	194.4442

	pb	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>pb</b>	gap	.353906	.0977939	3.62	0.000	.1622334	.5455786
	otorte	.000061	.0000363	1.68	0.093	-.0000102	.0001321
	pbt1	.5583184	.060342	9.25	0.000	.4400502	.6765867
<b>Region1</b>	dt1	-.007238	.0202545	-0.36	0.721	-.0469361	.0324601
	_cons	.1939527	1.467085	0.13	0.895	-2.681481	3.069387
<b>Region2</b>	dt1	-.0792806	.0465247	-1.70	0.088	-.1704673	.0119061
	_cons	7.676613	4.329592	1.77	0.076	-.8092303	16.16246
<b>Region3</b>	dt1	.0931794	.0250182	3.72	0.000	.0441447	.1422141
	_cons	-11.23916	3.040289	-3.70	0.000	-17.19801	-5.280301

## Annexe 2.a : Détermination du nombre de seuils optimal pour le groupe Périphérique

```
. xthreg pb gap otorte pbt1, rx(dt1) qx(dt1) thnum(3) trim(0.01 0.01 0.05) grid(400) bs(300 300 50)
```

Threshold effect test (bootstrap = 300 300 50):

Threshold	RSS	MSE	Fstat	Prob	Crit10	Crit5	Crit1
Single	1141.9502	11.8953	6.14	0.3700	11.8213	14.3878	20.0940
Double	962.2093	10.0230	17.93	0.0000	7.7563	8.9773	11.9670
Triple	932.4204	9.7127	3.07	0.8200	8.6861	9.5134	13.9261

## Annexe 2.b : Estimation des seuils et régression à seuils pour le Groupe Périphérique

```
. threshold pb gap otorte pbt1, threshvar(dt1) regionvars (dt1) nthresholds(2)
```

Threshold regression

Number of thresholds = 2	Number of obs = 120
Threshold variable: dt1	BIC = 316.2452
	HQIC = 301.3459

Order	Threshold	SSR
2	119.4734	1090.4986
1	129.431	1168.8862

	pb	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>pb</b>	gap	.0053475	.0997389	0.05	0.957	-.1901372	.2008322
	otorte	-.0000189	.0000628	-0.30	0.763	-.0001421	.0001042
	pbt1	.7150029	.0725649	9.85	0.000	.5727784	.8572274
<b>Region1</b>	dt1	-.0116345	.0139857	-0.83	0.405	-.0390459	.015777
	_cons	.8438658	1.513053	0.56	0.577	-2.121664	3.809395
<b>Region2</b>	dt1	-.930844	.3254935	-2.86	0.004	-1.5688	-.2928885
	_cons	116.4254	40.96341	2.84	0.004	36.13863	196.7122
<b>Region3</b>	dt1	-.0071695	.037811	-0.19	0.850	-.0812776	.0669387
	_cons	2.533655	5.824638	0.43	0.664	-8.882427	13.94974



## Annexe 2.c : Régression linéaire (aucun seuil) du groupe Périphérique

**. reg pb gap otorte pbt1 dt1**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	1323.76718	4	330.941796	F(4, 115)	=	31.10
Residual	1223.72481	115	10.6410853	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5196
				Adj R-squared	=	0.5029
Total	2547.49199	119	21.4074958	Root MSE	=	3.2621

pb	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gap	-.0073992	.095125	-0.08	0.938	-.1958236	.1810252
otorte	.0000129	.0000631	0.20	0.839	-.0001122	.0001379
pbt1	.732182	.0693173	10.56	0.000	.5948778	.8694862
dt1	.0060699	.0100692	0.60	0.548	-.0138752	.0260151
_cons	-.7645339	1.278956	-0.60	0.551	-3.297899	1.768831