



HAL
open science

L A DETTE PUBLIQUE: ASPECTS ALGORITHMIQUES ET STATISTIQUES.

Bertrand Jp Chatelet

► **To cite this version:**

Bertrand Jp Chatelet. L A DETTE PUBLIQUE: ASPECTS ALGORITHMIQUES ET STATISTIQUES.. 2016.
<hal-01388397>

HAL Id: hal-01388397

<https://hal.science/hal-01388397v1>

Preprint submitted on 26 Nov 2016

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

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



HAL Authorization

LA DETTE PUBLIQUE: ASPECTS ALGORITHMIQUES ET STATISTIQUES.

Bertrand Chatelet
Université du Maine

26/10/2016

CONTENTS

1	Introduction	3
2	Equations de variation de la dette	3
2.1	Solde budgétaire, solde stabilisant	3
2.2	Solde budgétaire, solde primaire stabilisant	5
3	Etudes statistiques	11
3.1	Représentations pour la période 2008-2014	11
3.2	Coefficients de corrélations	13
4	La Dette dans la zone Euro	15
4.1	L'assouplissement quantitatif en zone euro	15
4.2	Une réforme du mandat de la Bce	16
5	Conclusion	17

LIST OF FIGURES

Figure 1	Ancienne monnaie	3
Figure 2	Convergence de la suite $x_t = x_{t-1}^2$	6
Figure 3	Divergence de la dette italienne en 2013 et 2014	8
Figure 4	Convergence de la dette Allemande en 2013 et 2014	9
Figure 5	Convergence de la dette UK, en 2013 et 2014	10
Figure 6	Convergence de la dette US, en 2013 et 2014	11
Figure 7	Coeff de Domar de 2014/écart solde primaire-solde primaire stabilisant en 2014	12
Figure 8	Comparaison Italie/Irlande, période 2008-2014: coef- ficient de Domar, solde primaire-solde primaire sta- bilisant	13
Figure 9	Représentation moyenne (coeff Domar)/Moyenne (écart solde primaire-solde primaire stabilisant)	14

L'INTÉRÊT DES COEFFICIENTS DE DOMAR POUR LA MAÎTRISE DE LA DETTE PUBLIQUE.

La dette publique d'une année donnée peut se caractériser comme la somme de la variation actualisée par la croissance en volume de l'année précédente et du solde budgétaire.

L'autre approche est centrée sur le solde primaire (hors intérêts). Dans ce dernier cas l'équation $d_t = \rho_t d_{t-1} - sp_{t-1}$, fait apparaître un coefficient ρ_t , que l'on nommera *coefficient de Domar*, dont l'étude est déterminante pour la nature de l'évolution de l'endettement.

L'étude mathématique et statistique de cette équation permet de suggérer une piste pour la réforme monétaire de la zone Euro.

Mots Clefs: Dette, Solde primaire, Taux obligataires, Condition de Domar

THE IMPORTANCE DOMAR'S COEFFICIENTS FOR PUBLIC DEBT SUSTAINABILITY.

The Public debt level for a given year can be calculated as the sum of the actualized variation of volume growth for the previous year and of the public deficit.

An other approach is related to primary deficit (calculated without interest). In this late case, the equation: $d_t = \rho_t d_{t-1} - sp_{t-1}$, shows the ρ_t coefficient, that we called *Domar's coefficient*. This coefficient appears to be a key, to determine debt sustainability.

The algorithmic and statistical study of this late equation, let us to propose a criteria, that could be taken into account for a the Bce reform.

Keywords: Debt, primary deficit, rates of Public bonds , Domar condition



Figure 1: Ancienne monnaie

1 INTRODUCTION

La soutenabilité de la dette est devenu un problème majeur de l'économie contemporaine, en particulier depuis 2008, année depuis laquelle l'endettement moyen du Japon, US, UE et UK a dépassé les 100% du Pib ¹. Dans l'union européenne avec l'entrée en vigueur au 1 janvier 2013 du Tscg, 25 sur 28 des Etats de l'union se sont engagés implicitement par l'article 4 du traité (réduction de 1/20ème de l'endettement par an) à l'équilibre budgétaire ². Pour autant, les prévisions de déficit budgétaire des principaux pays de l'union, pour 2016, soit 3 ans après, sont loin de présenter des budgets à l'équilibre ³ malgré des efforts certains dans cette direction ⁴.

En effet, améliorer un solde budgétaire tout en préservant la croissance, repose sur des anticipations complexes des multiplicateurs, des élasticités de dépenses et de recettes, et de l'environnement économique. Ce n'est pas l'objet de cet article de suggérer des voies et moyens pour y parvenir. On souligne plutôt ici que les consolidations budgétaires ont manifestement plus de chance d'aboutir si elles sont menées en parallèle avec une politique de taux d'intérêts obligataires encadrés. A défaut les chances de réussite semblent en moyenne plus aléatoires.

2 EQUATIONS DE VARIATION DE LA DETTE

2.1 Solde budgétaire, solde stabilisant

L'Equation la plus courante de variation de la dette est:

$$d_t = -sb_{t-1} + d_{t-1}(1 + g_t) \quad (1)$$

Elle permet de calculer le niveau de dette d_t de l'année t , à partir de d_{t-1} de l'année précédente.

g_t taux de croissance nominal du Pib, inflation comprise (somme de la croissance en volume et de l'inflation).

sb_{t-1} solde budgétaire de l'année $t-1$

C'est l'équation la plus répandue car elle fait intervenir le solde budgétaire qui est une donnée économique largement diffusée.

¹ P. Artus, Juillet 2015. Comment finit l'histoire de la dette publique des pays de l'OCDE ? Graphique 1

² Cahiers Lassaie, OMBRES ET PERILS DU TRAITÉ Merkel-Sarkozy: p.32-34/40

³ PERSPECTIVES 2015-2016 POUR LA ZONE EURO ET LE RESTE DU MONDE, graphique 16, p 31/74

⁴ Ofce: PERSPECTIVES 2015-2016 POUR LA ZONE EURO ET LE RESTE DU MONDE, graphique 11, p 22/74

Cette dernière équation permet en particulier de définir le solde budgétaire stabilisant (SbS_t) la dette l'année t :

$$SbS_t = -d_{t-1}.gpot_t \quad (2)$$

où $gpot_t$ est le croissance potentielle de l'année t . Ce dernier solde est obtenu en écrivant l'égalité $d_t = d_{t-1}$ dans (1) et en approximant $1/(1 + g_t)$ par $1 - g_t$. Il doit être calculé à partir de la croissance potentielle et non de la croissance observée qui lors d'une consolidation budgétaire est plus faible que la croissance potentielle à cause de l'effet multiplicateur sur la croissance, de l'impulsion budgétaire réalisée.

Ainsi si on retient le chiffre de 1,2%⁵ pour la croissance potentielle Française, une inflation de 0,5%⁶ et un endettement fin 2014 de 95,6%⁷, alors le solde budgétaire stabilisant valait début 2015:

$$SbS_{2014} = -95.5 * 0.017 = -1.62\%$$

Ce dernier solde permet de rester assez dubitatif devant l'affirmation du ministre de l'économie Français lors de sa conférence de presse du 16 Septembre 2015, affirmant que "la dette se stabilisera nettement en dessous de 100% du PIB en 2016, avant de progressivement refluer"⁸.

Les critères de convergence de Maastricht qui plafonnent le déficit budgétaire à 3%, ne garantissent pas nécessairement une convergence ou une stabilisation de la dette. Il faut en effet limiter le déficit budgétaire au solde stabilisant qui dépend surtout de la croissance potentielle en volume et de l'inflation.

Un des critères assez méconnu du traité de Maastricht garantit⁹ cependant: "que les taux d'intérêt obligataires à 10 ans ne doivent pas dépasser de plus de 2% ceux des trois états membres présentant les meilleurs résultats en matière de stabilité des prix". Ce dernier article rend alors assez étrange juridiquement que la Bce ait pu différer au mois de Janvier 2015 la politique dite d'assouplissement quantitatif, visant en particulier à faire baisser les taux obligataires et pourtant lancée aux Etats-Unis dès Novembre 2010. Ce n'est en effet que depuis le mois de Janvier 2015, que ce dernier écart est réalisé¹⁰ (Grèce mise à part).

Respecter la limitation à 3% du déficit public (critères de Maastricht) ou à 0% (Tscg) depuis 2013, est loin d'être un fait acquis pour tous les pays de l'Union Européenne, qui présentaient toutefois en 2014 en moyenne un déficit de 2,9%¹¹.

L'équation (1) est assez trompeuse car elle décrit la variation de d_t comme une suite arithmético-géométrique dont la raison géométrique est variable dans le temps, égale à $1/(1 + g_t)$ et de raison arithmétique variable égale à s_{t-1} . Mathématiquement si les raisons s_t sont majorées, alors d_t converge nécessairement.

La question de la *soutenabilité de la dette* est alors celle de la convergence du solde budgétaire s_t qui pourrait diverger, en particulier parce que ce même solde peut se décomposer comme la somme d'un solde primaire (hors intérêts) et des intérêts de la dette payés l'année t .

⁵ Sénat:Projet de loi de programmation des finances publiques pour les années 2014 à 2019

⁶ Insee, inflation 2014

⁷ Insee, comptes de la nation 2014

⁸ Conférence de presse en vue de la présentation des textes financiers pour 2016, p4/6

⁹ Insee, critères de Maastricht

¹⁰ Taux à 10 ans pour quelques pays européens

¹¹ Le déficit public des Etats de l'Union européenne

Or il n'est pas exclus que le montant de ces intérêts puisse diverger, obligeant à un abandon partiel d'une partie des titres de dette des créanciers. C'est arrivé en 2010, avec la restructuration de la dette Grecque.

Il y a en effet deux approches plus ou moins nommées comme telles dans le discours économique concernant l'évolution de la dette. Celle par le *solde structurel* et celle par le *solde primaire*. Si le traité de Maastricht faisait une allusion indirecte au solde primaire à travers la convergence des taux obligataires, le Tscg ne mentionne que le solde structurel. Or l'approche par le solde primaire nous paraît être nécessaire pour apprécier l'évolution de la dette et optimiser la politique budgétaire.

2.2 Solde budgétaire, solde primaire stabilisant

L'évolution de la dette basée sur le solde primaire (hors intérêts) suit l'équation:

$$d_t = -sp_{t-1} + d_{t-1}(1 + r_t)/(1 + g_t) \quad (3)$$

On peut déduire de cette équation, le solde primaire stabilisant l'endettement qui vaut:

$$sp_t = d_t(r_t - g_t) \quad (4)$$

Il est obtenu en écrivant la condition $d_t = d_{t-1}$ dans (2) et en approximant $1/(1 + g_t)$ par 1.

Pour étudier cette suite on peut poser $\rho_t = (1 + r_t)/(1 + g_t)$ qui est la raison géométrique de la suite arithmético-géométrique décrite par (3), qui de re-écrit alors:

$$d_t = \rho_t d_{t-1} - sp_{t-1} \quad (5)$$

On appellera *coefficient de Domar* le coefficient ρ_t .

RAPPEL MATHÉMATIQUE: MÉTHODE GRAPHIQUE POUR VISUALISER LA CONVERGENCE D'UNE SUITE La convergence de la suite $x_t = x_{t-1}^2$ est représentée sur le graphique ci dessous. On a tracé dans ce graphique la courbe $y = x^2$ et la première bissectrice (droite $y=x$). On obtient les valeurs successives de la suite x_t , en faisant des marches d'escalier entre la courbe et la première bissectrice.

On voit que la convergence de la suite varie suivant la valeur initiale de x_0 par rapport à 1:

-si $x_0 < 1$, la suite converge vers zéro

-si $x_0 > 1$, la suite diverge

-si $x_0 = 1$, la suite est constante égale à 1.

$x=1$, est un point fixe répulsif de la suite, sauf si la suite est constante.

CONVERGENCE DE LA DETTE, CADRE THÉORIQUE A partir de (5) on peut en déduire qu'il y deux types d'évolution de la dette correspondants à des types de convergence différents.

Il y a deux cas possibles, avec chacun deux sous types.

1) Cas $\rho_t < 1$, on est assuré de la stabilisation en *croissant ou en décroissant*: dette convergente. C'est typiquement la configuration qu'on retrouve outre-Atlantique, avec de faibles taux obligataires et une croissance en volume (inflation comprise) importante.

2) Cas $\rho_t > 1$, on peut diverger si le solde primaire reste inférieur au solde primaire stabilisant (cas de l'Italie depuis 2008) ou converger dans le cas contraire (cas de l'Allemagne en 2013).

Pour comprendre l'évolution de (5) qui est complexe, du fait de l'évolution dans le temps de ρ_t et sp_t , on peut prendre l'approximation suivante:

ρ_t et sp_t varient lentement d'une année sur l'autre. Notons alors ρ et sp les valeurs moyennes de ρ_t et sp_t sur les dernières années, $D = -sp/(1 - \rho)$, et $D_t = -sp_t/(1 - \rho_t)$. D est le point de convergence ou *point fixe* éventuel de la suite

$$d_t = -sp + \rho \cdot d_{t-1} \quad (6)$$

Alors:

-1- Si $\rho_t < 1$, la suite converge approximativement vers D_t , qui est un *point d'attraction*.

-en croissant si $d_t < D_t$

-en décroissant si $d_t > D_t$

-2- Si $\rho_t > 1$, D_t est un *point de répulsion*. La suite:

-converge vers zéro si $d_t < D_t$

-diverge si $d_t > D_t$.

La condition $d_t > D_t$ dans le cas où $\rho_t < 1$, de convergence par décroissance équivaut à la comparaison de sp_t avec le solde primaire stabilisant (4). En effet si $\rho_t < 1$, $d_t \geq -sp_t(1 - \rho_t)$ équivaut à $sp_t \geq (\rho_t - 1)d_t$ où $\rho_t - 1$ peut être approximé par $r_t - g_t$.

Si $\rho_t > 1$, c'est cette fois par la condition $d_t < D_t$ qui équivaut à

$$sp_t \geq d_t(r_t - g_t) \quad (7)$$

Notons que cette dernière équation n'équivaut pas à la convergence de d_t , qui peut aussi être réalisé si $\rho_t < 1$ et $d_t < D_t$ (cas du Royaume Uni depuis 2010, voir infra). Ces différents scénarios sont illustrés par l'étude de certains pays aux paragraphes suivants.

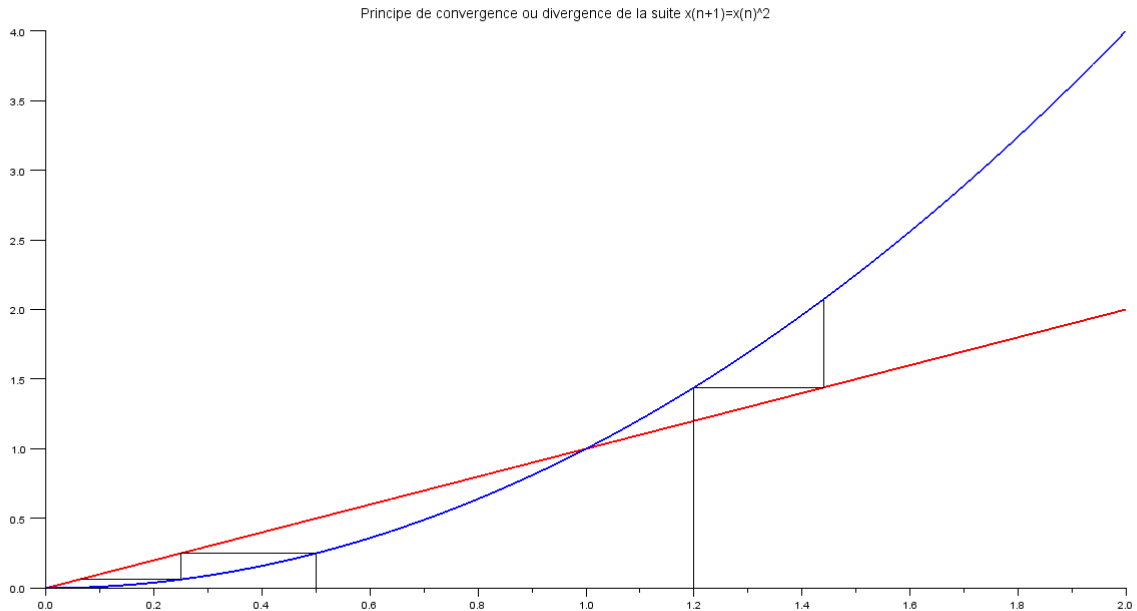


Figure 2: Convergence de la suite $x_t = x_{t-1}^2$

CALCULS SUR DES ÉVOLUTIONS RÉCENTES A partir du fichier Calc de données fourni, on peut illustrer les cas décrits au paragraphe précédent par les évolutions récentes des dettes de quelques pays.

Le cas $\rho_t < 1$ (condition de stabilité de Domar non vérifiée) est typiquement le modèle de beaucoup de pays européen début 2010. Il faut alors pour converger dégager des soldes primaires sp_t suffisants pour compenser les raisons divergentes de (5).

Pour *la France*, sur la période 2008-2014, la dette oscille entre une situation de divergence (car $\rho_t > 1$ et $d_t > D_t$) et une situation de convergence vers un niveau de dette élevé D_t (dès que $\rho_t < 1$).

On a ainsi:

année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ρ_t	1.007	1.061	0.993	0.987	1.005	1.008	1.015
$d_t(\%)$	68.1	79	81.7	85.2	89.6	92.3	95
$D_t(\%)$	50.63	-78.67	590.34	194.21	-491.79	-238.91	-121.66

Comme $\rho_{2010} < 1$ et $\rho_{2011} < 1$, on a une convergence en croissant ces deux années vers des "horizons instantanés" du niveau de dette : $D_{2010} = 590\%$ et $D_{2011} = 194\%$. Les autres années, on a $\rho_t > 1$ et $d_t > D_t$ c'est à dire une divergence de d_t , avec cependant une diminution du coefficient ρ_t depuis 2012, vers 1.

Les *Etats-Unis*, à partir de 2010, ont une dette pour laquelle $\rho_t < 1$ (quantitative easing).

Pour le *Royaume uni*, la tendance est à la convergence en croissant depuis 2010. En 2014 l'horizon de convergence est en croissant vers $D_{2014} = 217\%$:

année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ρ_t	1.010	1.051	0.987	0.979	0.999	0.990	0.986
$d_t(\%)$	51.8	65.8	76.4	81.8	85.8	87.3	89.4
$D_t(\%)$	292.99	-176.39	520.95	210.26	4938.18	287.09	217.37

Pour *l'Italie*, on $\rho_t > 1$ depuis 2008, et on aurait par exemple $D_{2014} = 1.617\%/0.041 = 39\%$. Mais comme $d_{2014} = 132\%$, on est dans le cas de divergence car $d_{2014} > D_{2014}$. On comprend tout l'intérêt pour le pays de rapprocher ρ_t de 1, qui ferait automatiquement diminuer l'endettement compte tenu de soldes primaires positifs, par exemple depuis 2008. La seule année de convergence sur la période 2008-2014 est en 2011, avec un horizon de dette de 235%. Pour les autres années on ne peut pas donner vraiment donner de signification à la variable D_t , sauf celle d'un plancher trop bas faisant diverger la dette.

année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ρ_t	1.023	1.091	1.004	1.005	1.037	1.041	1.037
$d_t(\%)$	102.3	112.5	115.3	116.4	123.1	128.5	132.1
$D_t(\%)$	98.58	-9.39	12.18	235.54	59.58	45.67	43.67

Pour l'Allemagne enfin à partir de 2011, on a des soldes primaires positifs. On a $\rho_{2011} < 1$ donc convergence et même si $\rho_{2013} > 1$, comme $D_{2013} = 2.153\%/0.007 = 307\%$, la condition $d_{2013} = 77.1\% < 307\% = D_{2013}$ permet par exemple à la dette de décroître en convergeant vers zéro. L'unique année de divergence est 2009.

année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ρ_t	1.002	1.095	0.979	0.972	1.004	1.007	0.999
$d_t(\%)$	65.1	72.6	80.5	77.9	79.3	77.1	74.7
$D_t(\%)$	1 521.73	-4.15	76.83	-58.33	628.20	287.62	-1853.48

GRAPHIQUES ILLUSTRANT LES CONVERGENCES Si en théorie on peut rencontrer 4 cas de variation de la suite décrite par (5), en pratique le cas $\rho_t < 1$ associé à une convergence en décroissant de d_t n'est pas fréquent (sauf par exemple pour l'Allemagne en 2010,2014). Ce cas suppose en effet d'avoir un déficit primaire faible, ou un excédent primaire.

Courbe de convergence Italie 2013-2014, graph. 1

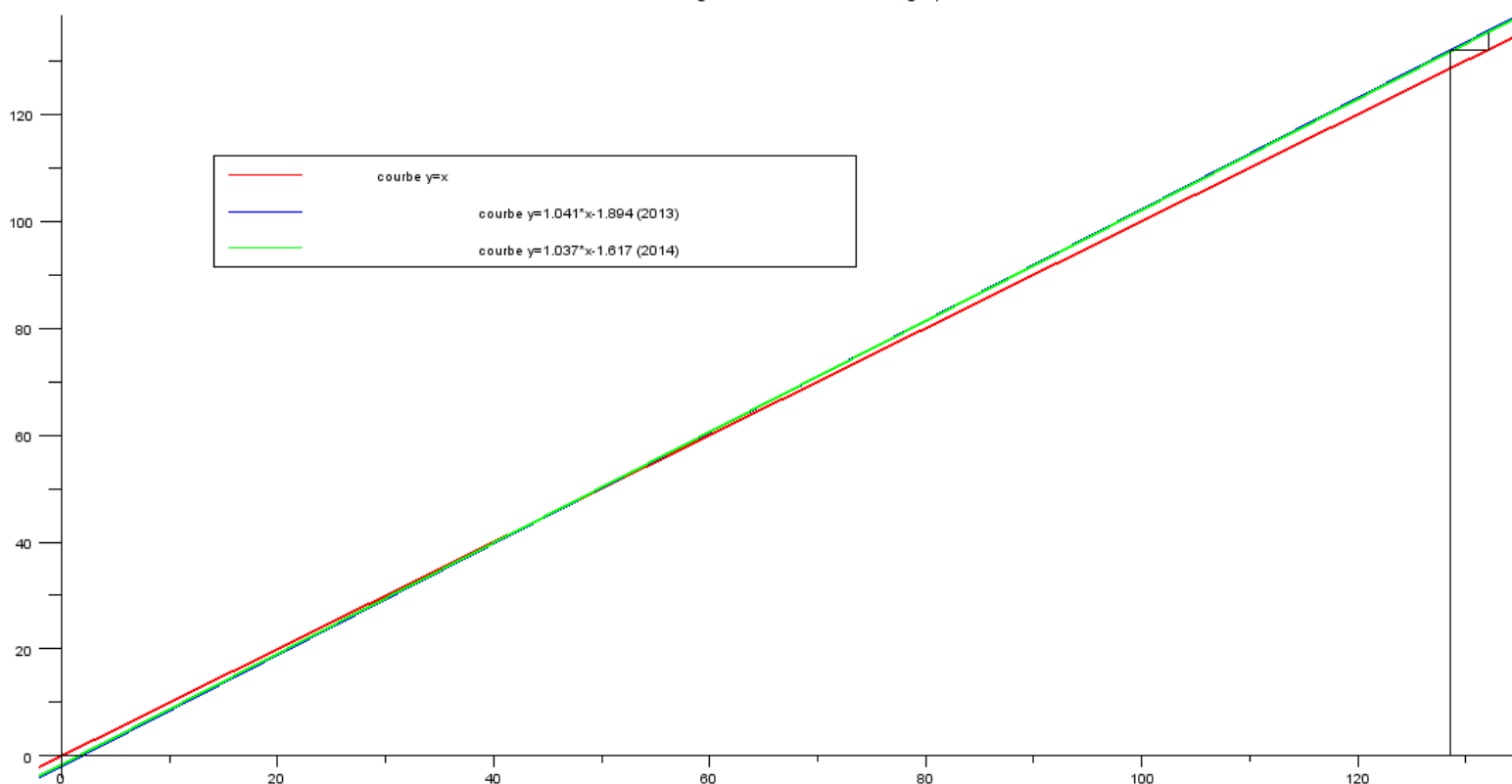


Figure 3: Divergence de la dette italienne en 2013 et 2014

Divergence pour l'Italie en 2013 et 2014. Le graphique de la figure 2 illustre la divergence de la dette italienne, compte tenu des coefficients ρ_{2013} et ρ_{2014} supérieurs à 1 et des niveaux de dette d_{2013} et d_{2014} élevés et

situés au dessus du point d'intersection des droites de dette "bleu" et "verte". Cette dernière condition équivaut à obtenir des soldes primaires supérieurs aux soldes primaires stabilisants, lesquels valaient 5.3%(2013) et 4.9%(2014). Dans ce dernier cas le point d'intersection de la première bissectrice et des droites de dette augmenterait au niveau d'endettement de l'année (proche de 130%).

Courbe de convergence Allemagne 2013-2014, graph. 1

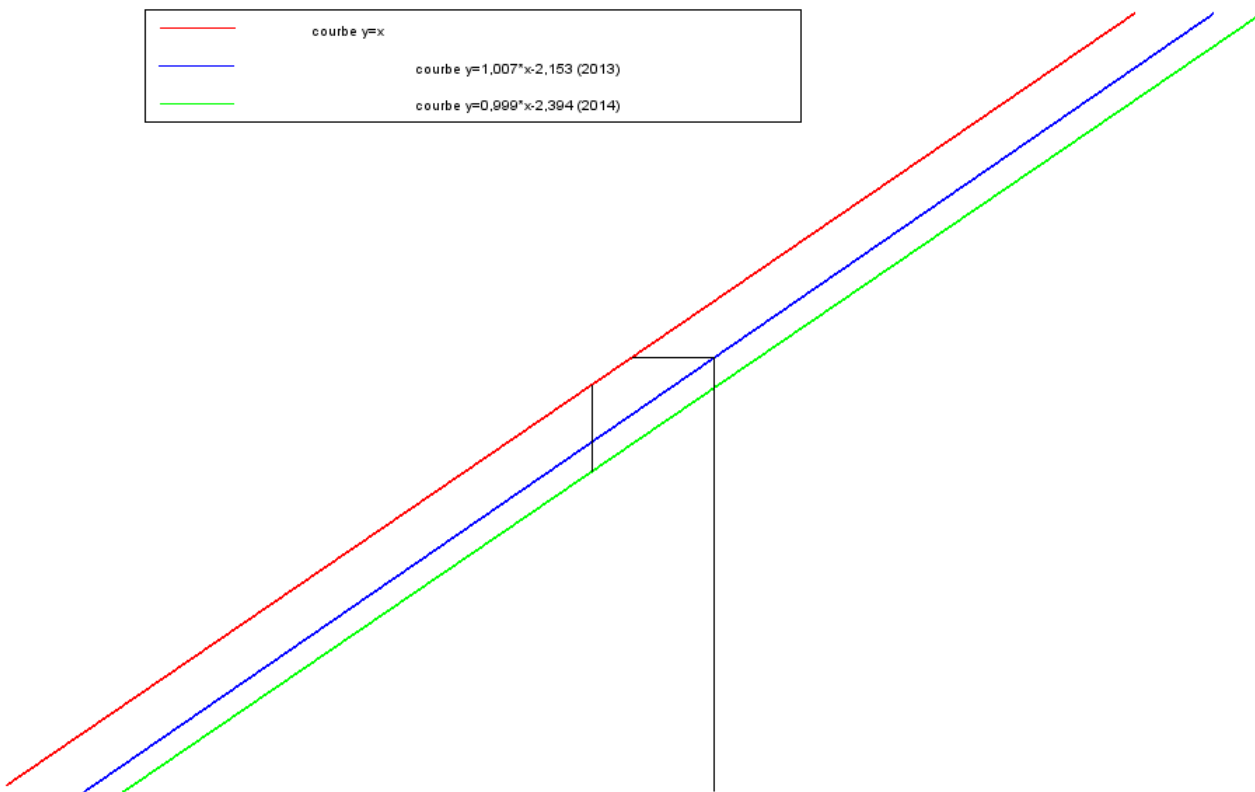


Figure 4: Convergence de la dette Allemande en 2013 et 2014

Convergence pour l'Allemagne vers zéro en 2013 et 2014. On voit que même si $\rho_{2013} > 1$, on est dans le cas de convergence vers zéro car $d_{2013} < D_{2013}$, ce qui équivaut à un solde primaire supérieur au solde stabilisant.

Courbe de convergence Royaume Uni 2013-2014, graph. 1

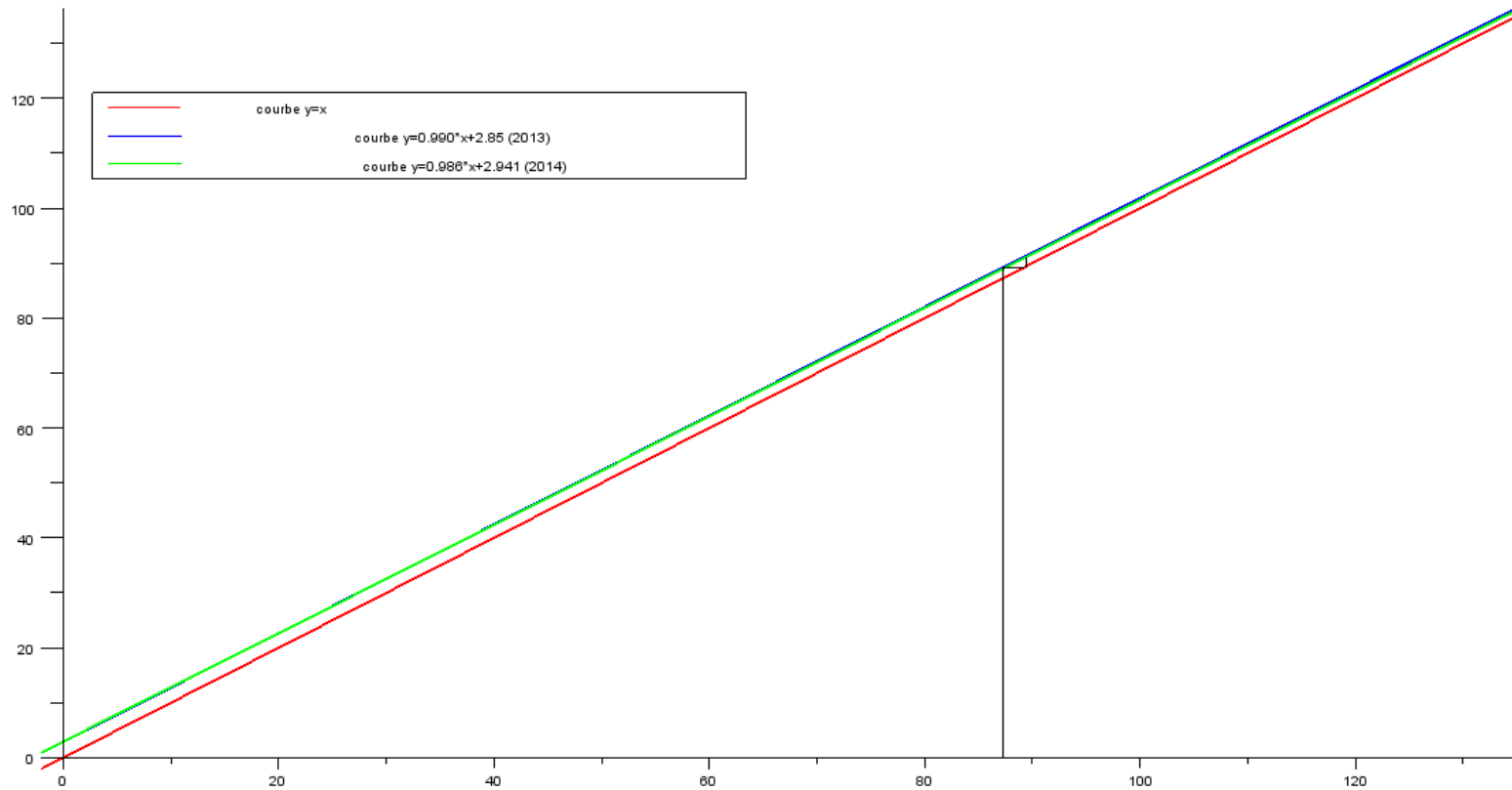


Figure 5: Convergence de la dette Uk, en 2013 et 2014

Convergence pour le *Royaume-Uni* en 2013 et 2014. On a $\rho_{2013} < 1$ et $\rho_{2014} < 1$. La convergence se fait en croissant comme on le voit sur le graphique ci-dessous. la courbe de convergence est du même type que celle des Etats-Unis donnée plus loin.

Courbe de convergence Etats-Unis 2013-2014, graph. 1

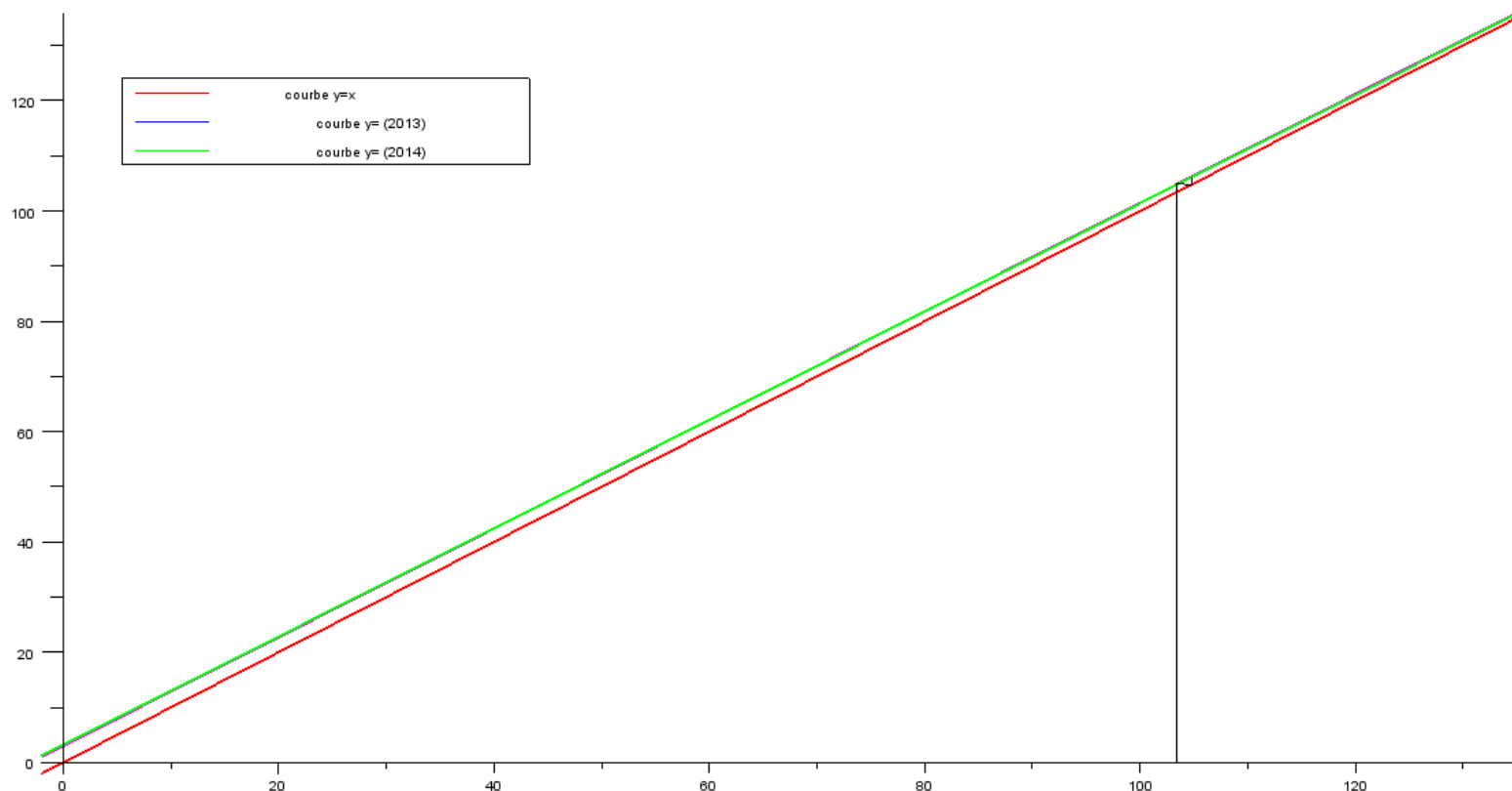


Figure 6: Convergence de la dette US, en 2013 et 2014

L'horizon de convergence se fait à un niveau moins élevé dans le cas du Royaume Uni.

3 ETUDES STATISTIQUES

3.1 Représentations pour la période 2008-2014

La figure (7) ci dessous permet de faire apparaître pour l'Union Européenne en 2014:

- Les pays pour lesquels la convergence de d_t est assurée en 2014, car $\rho_{2014} < 1$: ils sont situés à gauche de la droite $x = 1$. On représente aussi la différence $sp_{2014} - spS_{2014}$ (solde primaire-solde primaire stabilisant), qui représente l'effort à réaliser pour stabiliser la dette.
- L'Allemagne est le pays réalisant le plus petit écart moyen avec son solde primaire stabilisant, et Chypre le plus grand.
- L'Estonie est le pays obtenant le meilleur coefficient de Domar moyen, et l'Italie le plus élevé.

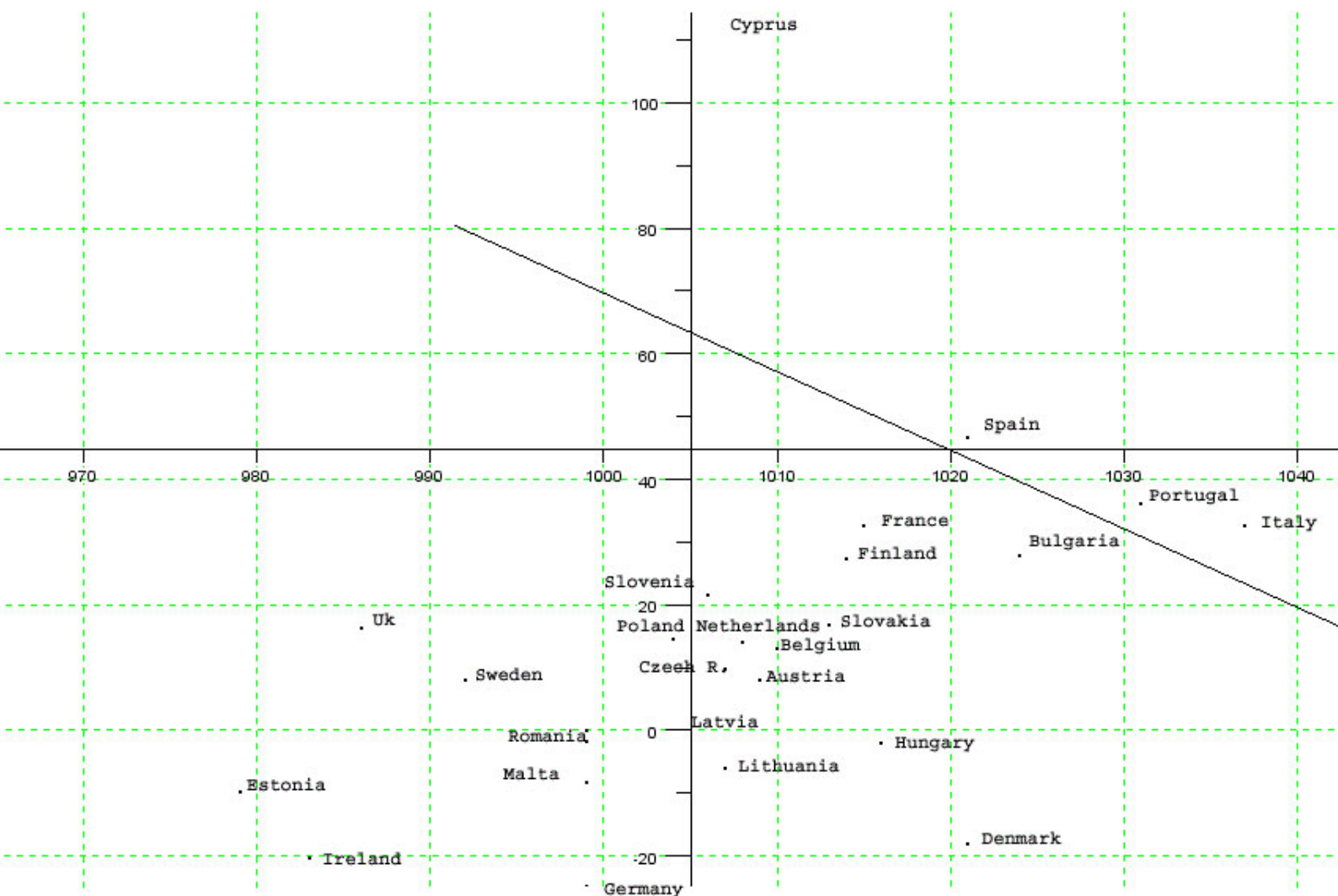


Figure 7: Coeff de Domar de 2014/écart solde primaire-solde primaire stabilisant en 2014

On donne par ailleurs ci dessous, figure (8), une comparaison de l'Italie et de l'Irlande, deux pays classés dans le groupe "PIIGS"¹² (Portugal, Italie, Irlande, Grece, Espagne), dans les années 2010. On constate que la dette de l'Irlande converge vers zero en 2014, tandis que pour l'Italie elle est diverge, la même année. Cependant sur toute la période l'écart Solde primaire - solde primaire stabilisant a été supérieur pour l'Irlande à celui de l'Italie.

Le coefficient de Domar est le plus élevé des 27 pays étudiés en Italie, et

¹² Wikipedia; Pigs

presque le plus bas pour l'Irlande (Estonie mis à part, figure 7). La stabilisation de la dette Italienne a été atteinte en 2011, avant de diverger à nouveau (les plus faibles coefficients de Domar étant obtenus en 2010 et 2011).

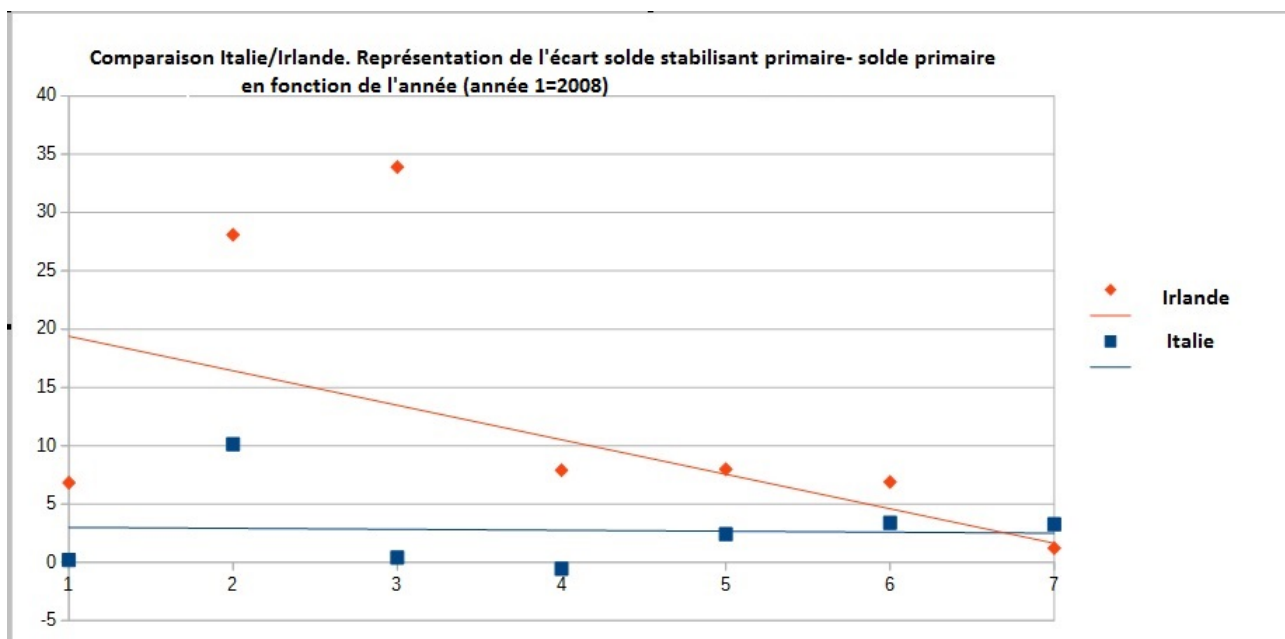


Figure 8: Comparaison Italie/Irlande, période 2008-2014: coefficient de Domar, solde primaire-solde primaire stabilisant

Dans la figure (9) ci-dessous: en abscisse on porte le coefficient moyen de Domar sur la période et en ordonnée l'écart moyen entre le solde primaire et le solde stabilisant.

On trace également la droite de régression du Nuage.

On constate une corrélation positive entre l'écart avec le solde primaire stabilisant et le coefficient de Domar.

Ceci n'est pas très surprenant. En effet, si on réécrit la différence $sp_t - spS_t$ où $spS_t = d_t(\tau_t - g_t)$ déjà mentionné dans (4) ci-dessus et en utilisant (3), on trouve:

$$sp_t - spS_t = \rho_t(d_{t-1} - d_t) \quad (8)$$

Cette dernière équation montre une nécessaire corrélation entre cet écart et ρ_t .

D'après (9), pour obtenir une réduction de l'écart entre sp_t et spS_t , il faut que la dette n'augmente pas plus vite que ρ_t .

3.2 Coefficients de corrélations

Le détail des calculs de corrélations faits dans ce paragraphe, figure dans l'onglet "corrélations" du fichier Calc annexé.

On peut calculer la corrélation sur la période 2008-2014 entre $sp_t - spS_t$ et ρ_t , pour notre échantillon de 27 pays de l'Union européenne. On obtient alors $r = 0,55$. Le test de Student à 27 degrés de liberté, permet alors

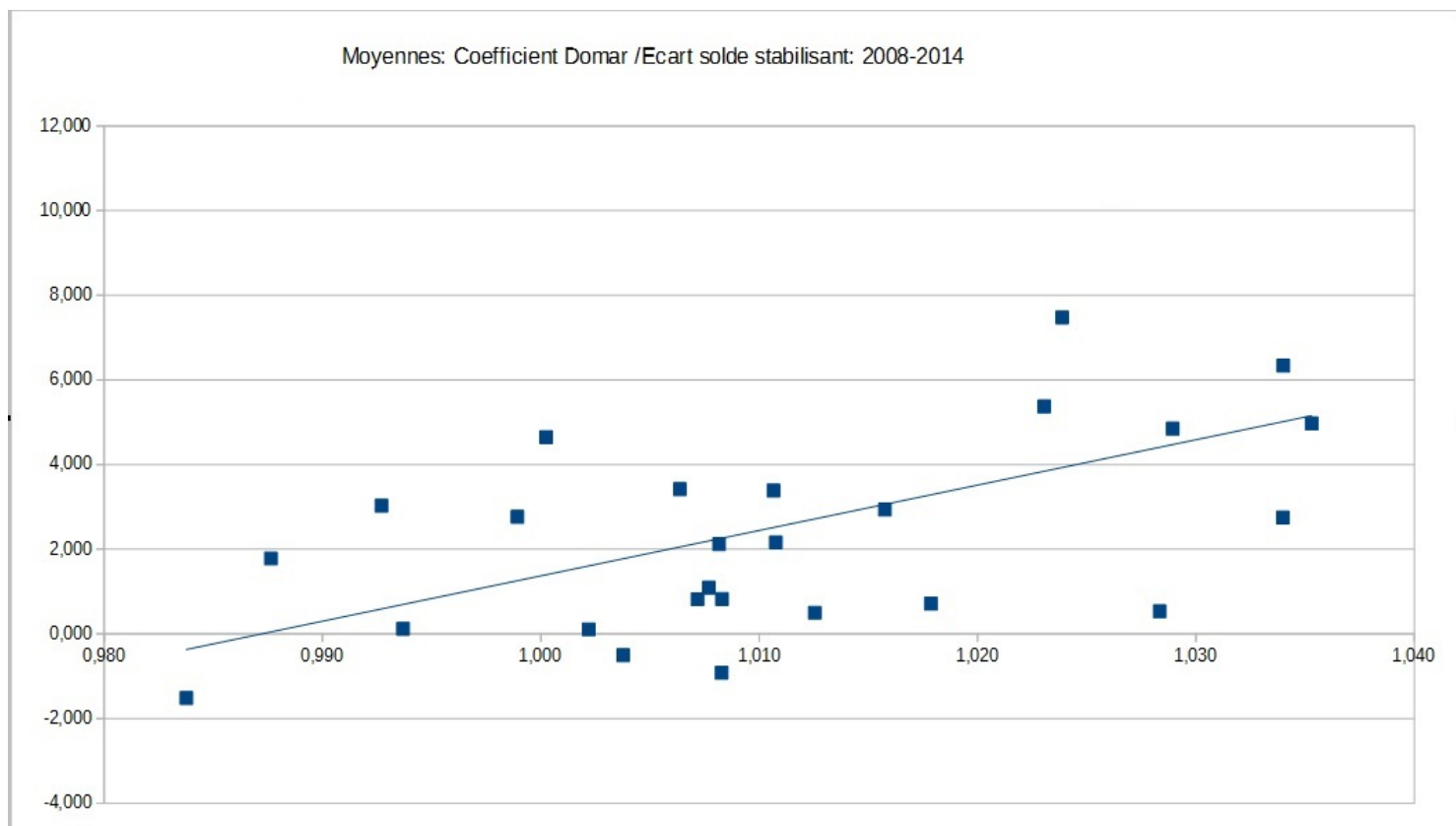


Figure 9: Représentation moyenne (coeff Domar)/Moyenne (écart solde primaire-solde primaire stabilisant)

d'établir une éventuelle corrélation entre ces deux variables¹³.

Numériquement on trouve $t = 0,55/\sqrt{((1 - 0,55^2)/25)} = 3,29$ ¹⁴. Comme $t > 3,0782$, on est amené à rejeter avec une probabilité 99,5% l'absence de corrélation entre ces deux variables.

Si on réduit cette fois l'échantillon initial en ne prenant que les pays pour lesquels $\rho > 1$ (valeur moyenne sur la période 2008-2014), on trouve une corrélation de 0,54.

La corrélation, pour les pays qui vérifient $\rho_{2014} > 1$, entre ρ_{2014} et $sp_{2014} - spS_{2014}$ est de 0,77.

La corrélation dans le sous échantillon des 6 pays pour lesquels $\rho_{2014} > 1,2$, entre ρ_{2014} et $sp_{2014} - spS_{2014}$ vaut 0,82.

On trouve donc une corrélation plus élevée entre $sp_t - spS_t$ et ρ_t en 2014 que sur la période 2008-2014.

Par ailleurs, on trouve une *absence de corrélation* (0,14) entre l'écart $sp_t - spS_t$ et r_t (intérêts payés l'année t) et une forte corrélation (-0,9) entre sp_t et $sp_t - spS_t$.

¹³ Université de Lyon, analyse de la corrélation, p22/105

¹⁴ Agro Montpellier: tables statistiques en ligne

On pourrait pour une analyse numérique plus précise calculer des corrélations des séries temporelles multivariées¹⁵, de notre échantillon, mais les résultats ne seraient probablement pas sensiblement différents de ceux obtenus avec les variables moyennées sur la période. Il pourrait aussi être intéressant de faire un test d'adéquation de la dette au modèle Arimax¹⁶, le coefficient de Domar s'apparentant à une auto-corrélation (variant toutefois avec le temps) de la série temporelle.

En conclusion, on constate empiriquement qu'il y a une corrélation entre $sp_t - spS_t$ et ρ_t résultant de (8) mais pas entre $sp_t - spS_t$ et r_t .

4 LA DETTE DANS LA ZONE EURO

Le paragraphe 2 nous a montré deux modèles différents de stabilisation de la dette. L'un est basé prioritairement sur la réduction du solde primaire comme au Danemark, l'autre sur une amélioration de la croissance comme en Irlande, avec pour conséquence dans ce dernier cas une diminution du coefficient ρ_t .

Si la diminution du solde primaire est recherchée dans une phase de consolidation budgétaire, elle est d'autant plus facile que la condition $\rho_t < 1$ est réalisé, la différence $sp_t - spS_t$ ayant tendance à se réduire même sans aucun effort d'amélioration du solde budgétaire, ce que traduit l'équation (8).

Depuis 2013 avec l'application du Tscg qui impose des consolidations budgétaires pour les 25 pays signataires, certains pays (fig 7: Portugal, Italie, Espagne..) éprouvent cependant de réelles difficultés à maîtriser leur endettement. Ainsi avec une croissance potentielle avant 2008 de l'ordre de 0%¹⁷, et des intérêts sur la dette de 3,5% du Pib payés en 2014, on voit mal comment l'Italie pourrait réduire encore de 3% son déficit budgétaire sans repenser assez radicalement la place de l'Etat dans son économie. Il s'agit de réformes économiques très délicates à mener car il ne faut pas davantage déprimer la croissance déjà faible, par les effets multiplicateurs des réductions de dépenses ou des augmentations de recettes, dans un environnement de concurrence fiscale, sociale et économique entre les états européens. La croissance potentielle moyenne de la zone euro en volume, hors inflation, était ainsi estimée en 2014 à 0,8%¹⁸, laissant peu de marge pour réduire les déficits budgétaires.

4.1 L'assouplissement quantitatif en zone euro

Depuis Janvier 2015, l'assouplissement quantitatif lancé par la Bce en zone Euro et prolongé en Décembre 2015 jusqu'en mars 2017, est une action qui sort du strict mandat de la Bce. Lancée de manière plus réduite dès Mai 2010¹⁹, l'intervention vise surtout à faire baisser les taux obligataires de dette par des achats massifs sur le marché secondaire²⁰.

Par ailleurs, comme rappelé au paragraphe 2, dans le cadre du Traité sur

¹⁵ [Using R for Multivariate Analysis](#)

¹⁶ [Autoregressive with Exogenous Variables, p10/23](#)

¹⁷ [Banque de France: La croissance potentielle, une notion déterminante mais complexe, p 6/9](#)

¹⁸ [Banque de France: La croissance potentielle, une notion déterminante mais complexe, p 6/9](#)

¹⁹ [Wikipedia: Securities Market Program](#)

²⁰ [La Tribune: Tout savoir \(ou presque\) sur l'assouplissement quantitatif de la BCE](#)

l'Union Européenne, les taux obligataires de dette des états membres ne doivent pas s'écarter mutuellement de plus de 2%, alors que les voies et moyens pour parvenir à un tel résultat ne sont pas détaillés. Or pour autant qu'un tel encadrement des taux soit envisageable, il est en priorité du ressort d'une banque centrale, c'est à dire de la Bce en zone Euro.

Au regard de ces deux derniers points, il y a lieu de s'interroger sur une réforme du mandat de la Bce.

En effet comme on l'a vu au paragraphe 3, les taux nominaux ne sont pas empiriquement de très bons indicateurs de la soutenabilité de la dette, compte tenu de leur absence de corrélation avec l'écart entre le solde primaire et le solde stabilisant. Les *coefficients de Domar* sont par contre liés à une tendance d'évolution de la dette.

L'assouplissement quantitatif contribue ainsi à diminuer les coefficients de Domar:

- par une baisse des taux de financement de dette publique
- par une amélioration de la croissance potentielle dans le soutien à l'investissement.

Si le premier critère sera probablement réalisé à condition que l'assouplissement soit maintenu sur une durée assez longue en comparaison de la durée moyenne des titres obligataires, il est moins certain qu'il puisse produire une relance significative de l'investissement, améliorant véritablement la croissance potentielle moyenne.

Cette politique présente par ailleurs certains inconvénients:

- le risque de créer des bulles financières (du fait de l'augmentation de la masse monétaire), en particulier si la destination des liquidités de la Bce alimentait des marchés spéculatifs, comme par exemple le marché boursier.
- l'absence de différenciation entre les différents états de la Bce qui conduirait éventuellement à des taux uniformes ou trop voisins, ne reflétant plus les risques spécifiques des dettes souveraines de certains états.

4.2 Une réforme du mandat de la Bce

Au lieu d'appliquer une politique monétaire qualifiée parfois de "rouleau compresseur", à travers le "quantitative easing", il serait peut-être préférable d'établir un critère plus différencié déclenchant l'intervention de la Bce, sur les marchés secondaires de dette.

Dans le cadre de cet article, nous suggérons de conditionner une telle intervention, au fait que le *coefficient de Domar* ρ_t , pour un pays dépasse 1.2.

L'application d'une telle politique de soutien obligataire semble assez peu susceptible de créer une surchauffe artificielle de l'économie d'un pays, à cause de son caractère contra-cyclique. En effet, si une tel soutien provoquait une augmentation de la croissance en volume il en résulterait une diminution de ρ_t , qui ferait abandonner la politique de soutien.

Par ailleurs ce critère simple pourrait se substituer également à un dispositif comme le MES (mécanisme européen de stabilité), qui est lié à une complexité juridique importante sans avoir une viabilité économique très aboutie. En effet, les taux offerts dans le cadre de ce dernier mécanisme ne paraissent pas soutenables pour les pays emprunteurs et engagent directement les Etats prêteurs.

La valeur du seuil de 1.2, n'a pas une justification autre que celle présentant la plus grande corrélation statistique dans l'échantillon étudié. Cette dernière valeur peut donc être modifiée dans une certaine proportion, compte tenu du cycle économique en cours. Mais, il reste que conditionner les achats de la banque centrale en titres obligataires aux valeurs constatées pour le coefficient ρ_t d'un pays donné nous paraît un critère cohérent avec la logique économique du financement de la dette sur les marchés.

En effet, le motif invoqué pour coter sur les marchés les titres de dette repose sur l'incitation supposée à respecter l'équilibre budgétaire qui en découlerait. Cette incitation suppose implicitement l'efficacité des marchés obligataires qui évalueraient la valeur des titres en proportion exacte des risques de défaut supposé d'un pays. Dès lors, en zone Euro la politique d'assouplissement quantitatif, va à l'encontre de cette efficacité supposée, et on peut considérer qu'elle institue des distortions de concurrence dans le coût de financement des dettes de certains pays, sur la base de critères, souvent assez peu explicites ²¹.

Pour un état, trouver un équilibre entre l'incitation à présenter des budgets équilibrés, et par ailleurs la possibilité de suivre une trajectoire de dette soutenable, pourrait être atteint en comparant les valeurs prises par les *coefficients* ρ_t à un *niveau de seuil*, pour décider ou non d'une action de la Bce. Si un tel critère avait été appliqué dès 2009 pour la Grèce, on aurait pu probablement continuer de maintenir la cotation de sa dette sur les marchés, alors qu'elle a été interrompue pendant 4 ans ²², et atténuer le niveau spéculatif des taux observé à cette période.

Enfin, la politique visant à améliorer l'investissement en zone euro nécessiterait peut être le développement de banques publiques, moins rentables que les banques purement commerciales ou financières, qui seraient tournées uniquement vers l'investissement. Les risques dans ce dernier domaine ne sont toutefois pas nuls: il suffit de se souvenir de la faillite des caisses d'épargne Espagnoles dans le cas de la bulle immobilière de ce pays. Savoir s'il ne faut pas, par ailleurs, limiter les achats de la Bce dans la politique de quantitative easing, aux simples titres obligataires de dette est aussi une réflexion à mener, mais n'est pas l'objet de la présente contribution.

5 CONCLUSION

Nous avons essayé de mettre en évidence dans cet article l'importance de l'approche par les soldes primaires dans l'étude de l'endettement public, et l'intérêt que l'on peut tirer au niveau économique du *calcul des coefficients de Domar*.

²¹ La BCE a bien exercé un chantage sur le gouvernement irlandais en 2010

²² Journal les Echos, 2014: La Grèce signe un retour triomphal sur les marchés après quatre ans d'absence