



CHAMBRE DES DÉPUTÉS
GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Session extraordinaire 2013-2014

CG/pk

P.V. FI 05

Commission des Finances et du Budget

Procès-verbal de la réunion du 24 janvier 2014

Ordre du jour :

1. Echange de vues avec les représentants du Comité de prévision
2. 6596 Projet de loi autorisant le Gouvernement à octroyer au Fonds monétaire international des prêts remboursables pour un montant maximum équivalent à 2,06 milliards d'euros
- Désignation d'un rapporteur
3. Approbation du projet de procès-verbal de la réunion du 14 janvier 2014
4. Divers

*

Présents : M. Eugène Berger, M. Alex Bodry, M. Gilles Baum remplaçant Mme Joëlle Elvinger, M. Franz Fayot, M. Luc Frieden, M. Gast Gibéryen, M. Claude Haagen, M. Marc Hansen, M. Jean-Claude Juncker, Mme Viviane Loschetter, M. Gilles Roth, M. Claude Wiseler, M. Marc Spautz remplaçant M. Michel Wolter

M. Georges Heinrich, Directeur du Trésor
M. Serge Allegrezza, Directeur du STATEC

M. Laurent Besch, Administration parlementaire

Excusés : Mme Joëlle Elvinger, M. Michel Wolter, députés
M. Jeannot Waringo, Directeur de l'Inspection générale des Finances

*

Présidence : M. Marc Hansen, Président de la Commission

*

1. Echange de vues avec les représentants du Comité de prévision

M. le Président explique que l'échange de vues avec les membres du Comité de prévision a toute son utilité et ce pour plusieurs raisons:

- pour l'exercice 2014, la Chambre des Députés sera amenée à voter deux projets de loi budgétaire, le premier ayant autorisé les douzièmes provisoires pour les mois de janvier à avril 2014 a été voté au courant du mois de décembre 2013 et le projet de loi concernant le budget des recettes et des dépenses pour l'exercice 2014 restant sera déposé au début du mois de mars 2014 et soumis au vote de la Chambre des Députés réunie en séance plénière au cours de la semaine du 21 avril 2014; il importe dès lors de connaître l'évolution des projections macroéconomiques et les prévisions des finances politiques depuis la note afférente soumise au formateur en date du 7 novembre 2013 (*figurant en tant qu'annexe n°1 au présent procès-verbal*),
- afin de permettre aux nouveaux membres de la Commission des Finances et du Budget de pouvoir disposer de plus amples informations sur le fonctionnement du Comité de prévision.

Il est proposé de procéder en deux parties, à savoir:

- I. la présentation générale du Comité de prévision, et
- II. l'examen des projections macroéconomiques et la prévision des finances publiques.

I. Présentation du Comité de prévision

M. Georges Heinrich rappelle que le Comité de prévision (dénommé ci-après le CP) est un organe informel mis en place en 2010 par le Ministre des Finances. Le CP est composé notamment de représentants de différents ministères, des administrations fiscales, du STATEC, de l'IGSS et de la CSSF.

Le CP a notamment recours à des groupes de travail internes constitués en fonction des thèmes spécifiques.

La mission du Comité de prévision

La mission impartie au CP est d'émettre des projections macroéconomiques et une prévision des finances publiques et ce à *politique inchangée* (c'est-à-dire en ne prenant pas en compte les actions et mesures annoncées par le Gouvernement).

En principe, le CP émet deux notes par an, une au cours de l'automne (dans le sillage du dépôt du projet de loi budgétaire) et une au préalable au discours sur l'état de la Nation.

Le Comité de prévision sert également de plateforme d'échange d'informations entre ses membres y délégués par les différentes entités publiques permettant ainsi de fonder une position cohérente.

Les perspectives

Il échet de noter que selon le programme gouvernemental, le Comité de prévision sera institutionnalisé et voit sa mission légale, sous sa nouvelle désignation «comité économique et financier national», renforcée. Il continuera de fonctionner sous la tutelle du Ministère des Finances.

Le CP doit désormais, à raison des obligations découlant du Pacte de stabilité et de croissance, accompagner le déroulement procédural du semestre européen sur le plan national. Ainsi, l'analyse du «solde structurel», cadre contraignant les Etats membres de mener des politiques prudentes, a été confiée à un groupe de travail ad hoc constitué sous l'auspice du Comité de prévision. Ce dernier se penche également sur la méthodologie.

A toutes fins utiles, ci-après quelques informations générales sur le «semestre européen» (compilées par le secrétariat de la commission):

Définition

«Le semestre européen est l'une des premières initiatives clés issue d'un groupe de travail sur la gouvernance économique mis en place à la demande du Conseil européen de mars 2010 et présidé par le Président du Conseil européen, Herman Van Rompuy.

Il s'agit d'un cycle de six mois de coordination des politiques économiques qui couvre l'ensemble des 27 États membres de l'UE. Ce cycle est lié à une procédure d'évaluation ex ante des réformes structurelles, des plans budgétaires et des déséquilibres macroéconomiques des États membres. La principale innovation introduite par le semestre européen consiste en l'extension de l'application de la coordination des politiques économiques à l'ensemble du processus budgétaire de tous les États membres.

Les outils du semestre européen trouvent leur origine dans la Stratégie Europe 2020 et le Pacte de stabilité et de croissance.»¹

Contenu

«Le semestre européen est la première étape d'une série de réformes qui va considérablement modifier les contours de la politique économique européenne. Compte tenu de l'interdépendance des États membres, en particulier dans la zone euro, la coordination ex-ante au Conseil constitue la clé de voûte du semestre européen.

Le premier cycle du semestre européen a débuté en 2011 et se déroulera durant la période comprise entre janvier et juillet de chaque année.

Le cycle du semestre européen est le suivant:

- En janvier, la Commission publie l'examen annuel de la croissance. Ce rapport est ensuite discuté dans les différentes formations du Conseil et au Parlement européen avant la réunion de printemps du Conseil européen.*
- Lors du Conseil de printemps, les États membres - essentiellement sur la base de l'examen annuel de la croissance - identifient les principaux défis auxquels l'UE est confrontée et délivrent des conseils stratégiques sur les politiques.*
- Tenant compte de cette orientation, les États membres doivent présenter et discuter les stratégies budgétaires à moyen terme de leurs programmes de stabilité et de convergence et, dans le même temps, élaborer des programmes nationaux de réforme exposant les actions qu'ils vont entreprendre dans des domaines tels que l'emploi, la recherche, l'innovation, l'énergie ou l'inclusion sociale. Ces deux documents sont ensuite envoyés en avril à la Commission européenne pour évaluation.*

¹ Le Parlement européen, Observatoire législatif (www.europarl.europa.eu)

- *Sur la base de l'évaluation de la Commission, le Conseil publie des orientations spécifiques par pays pour juin et juillet et éventuellement des orientations spécifiques pour les pays dont les politiques et les budgets sont inappropriés (par exemple, si leurs plans ne sont pas réalistes en termes d'hypothèses macro-économiques ou s'ils ne traitent pas les principaux défis en termes de consolidation budgétaire, de compétitivité, de déséquilibres, etc.)*
- *Chaque année en juillet, le Conseil européen et le Conseil des ministres conseille les États membres avant que ceux-ci ne parachèvent leur projet de budget pour l'année suivante. Les projets de budget sont alors envoyés par les gouvernements aux parlements nationaux, qui continuent à exercer pleinement leur pouvoir décisionnel sur le budget.»²*

Le solde structurel

M. Serge Allegrezza transmet aux membres de la commission copie d'une étude portant sur la méthode utilisée par la Commission européenne pour le calcul des soldes structurels au niveau luxembourgeois (figurant en tant qu'annexe n°2 au présent projet de procès-verbal).

L'orateur ajoute, en ce qui concerne le Comité de prévision, que le mois d'avril constitue une échéance cruciale alors qu'il s'agit d'avoir finalisé certains travaux dans le cadre du semestre européen.

Il est prévu que le cadre des missions dévolues au Comité de prévision comportera également le volet de la compétitivité.

Au sujet de la balance courante, il informe les membres de la commission que le Luxembourg fera cette année l'objet d'une analyse et d'un examen détaillé par la Commission européenne.

En ce qui concerne le système européen des comptes nationaux et régionaux, connu sous le sigle «SEC 95», l'orateur informe les membres de la commission qu'il est prévu de le remplacer par un nouveau cadre comptable dénommé «SEC 2010». Le «SEC 2010» est une méthodologie harmonisée qui doit être utilisée pour le calcul des comptes nationaux des États membres de l'UE afin que ces comptes soient consistants, comparables, fiables et à jour. Le «SEC 2010» est par ailleurs compatible avec d'autres systèmes de calcul utilisés au niveau international.

L'application de ce nouveau cadre impliquera nécessairement le devoir de procéder sur le plan national à des adaptations. Cela vaut notamment pour les données collectées et générées par les administrations fiscales, qui de surcroît utilisent un programme comptable spécifique. Il convient donc d'adapter ledit programme.

(Ce système européen des comptes nationaux et régionaux permet «[...] la collecte de données comparables, actualisées et fiables sur la structure et l'évolution de l'économie des États membres de l'Union européenne et de leurs régions. Il s'agit d'un cadre comptable applicable au plan international permettant de décrire l'«économie totale» d'une région, d'un pays ou d'un ensemble de pays, ses composantes et ses relations avec d'autres économies totales.

Le SEC 95 prescrit la structure et la présentation des tableaux des ressources et des emplois, des tableaux entrées-sorties symétriques et des tableaux liant les tableaux des

² idem

ressources et des emplois aux comptes des secteurs. Il s'agit d'exigences liées à la définition des opérations et aux principes de classification et de valorisation.³».)

Echange de vues

De l'échange de vues subséquent, il y a lieu de retenir les éléments suivants:

- La future instance nationale, appelée à reprendre, sous une forme institutionnalisée et avec une nouvelle désignation, les missions actuellement attribuées au Comité de prévision, devra être composée de membres jouissant de l'indépendance requise.

Une idée consiste à s'inspirer, quant au modèle, du Haut Comité des Finances (français).

- Les notes élaborées par le Comité de prévision sont communiquées au Gouvernement et il appartient à ce dernier de décider de leur communication à d'autres instances et autorités publiques.

La Commission des Finances et du Budget unanime demande à ce que ces notes soient dorénavant communiquées par le Ministère des Finances à la Chambre des Députés.

II. Examen de la note au formateur quant aux projections macroéconomiques et la prévision des finances publiques préparée par Comité de prévision

Il importe de souligner que les prévisions sont calculées à *politique inchangée*.

a) Les projections macroéconomiques

Croissance macroéconomique

Pour l'exercice 2014, la croissance économique réelle serait de l'ordre de 2,7%, alors qu'elle serait de 1,8% pour l'exercice 2015. Il convient de relativiser ces chiffres comme la croissance est en-deça des moyennes historiques connues avant le début de la crise financière et économique.

Le pourcentage prévu pour l'exercice 2015 s'explique majoritairement par la perte d'une grande partie des recettes TVA liées au commerce électronique. S'y ajoute le constat qu'à partir du 1^{er} janvier 2015 sera applicable le mécanisme de l'échange automatique d'informations sur les revenus d'intérêts (Directive européenne sur la fiscalité de l'épargne).

Croissance de l'emploi

On devrait connaître une augmentation de l'emploi intérieur de l'ordre de 2,0% pour la période 2014-2016. Il convient de ne pas négliger l'importance du phénomène de l'emploi partiel dans le cadre de cette évolution.

Inflation

³ www.ep.eurostat.ec.europa, glossaire

L'inflation devrait rester modérée, à savoir de l'ordre de 1,5% pour 2014 et d'un taux proche de 2,0% pour 2015 et 2016.

b) La prévision des finances publiques

Pour l'exercice 2013, on a connu une situation améliorée qui résulte tant d'une dynamique moins forte des dépenses que d'une hausse des recettes.

A l'heure actuelle, on constate, comparé aux données dont on disposait au moment de la rédaction de la note sous rubrique, une légère augmentation des recettes. Il se pourrait même que le solde nominal pour l'exercice 2013 soit en équilibre, voire même affiche un solde positif. On en saura plus lors de la publication de la notification de déficit du 1^{er} avril 2014..

Pour *l'exercice 2014*, on pourrait assister à une légère détérioration du solde de l'administration publique par rapport à l'exercice antérieur. Or, par rapport à la prévision pour 2014 telle que décrite par ladite note, la révision probable à la hausse du solde pour 2013 impliquera un «effet de base» positif.

L'exercice 2015 pourrait se caractériser par une détérioration substantielle du solde de l'administration publique principalement due à la perte d'une grande partie des recettes TVA liées au commerce électronique. Il est donc indiqué de continuer la consolidation rigoureuse de l'ensemble des finances publiques.

Le défi sera de définir un cadre d'action gouvernemental et de déployer des efforts quant à la communication des axes gouvernementaux retenus pour consolider durablement la situation des finances publiques.

III. Le solde structurel

La notion du «solde structurel» a été introduite sur le plan national suite à la ratification du Traité sur la stabilité, la coordination et la gouvernance au sein de l'Union économique et monétaire (appelé également «pacte budgétaire» et connu sous le sigle «TSCG») par le Luxembourg. Cette convention internationale est entrée en vigueur en date du 1^{er} janvier 2013.

L'objet de cet accord international est de renforcer la discipline budgétaire dans la zone euro grâce à la «règle d'or» et au mécanisme de correction automatique.

Ledit traité impose que les budgets nationaux des Etats membres signataires (25 sur 27 des Etats membres de l'Union européenne) soient en équilibre ou en excédent. Cet objectif sera considéré comme respecté si le déficit structurel annuel des administrations publiques n'excède pas 0,5% du PIB nominal.

De plus, ce déficit doit être conforme au montant de référence spécifique minimum propre à chaque pays signataire permettant d'assurer la viabilité à long terme. Ce montant est fixé dans le cadre du volet préventif du pacte de stabilité et de croissance. La trajectoire d'ajustement suivie pour atteindre cet objectif est évaluée chaque année dans le contexte du semestre européen.

Extrait du bulletin d'information n°5-2014 du STATEC «*Le présent working paper du STATEC décortique la méthode utilisée par la Commission européenne, applique la*

méthode aux données luxembourgeoises et compare avec la méthode traditionnelle utilisée par le STATEC dans ses prévisions

Cette étude met en évidence une série de problèmes dans l'application de la méthode communautaire au cas de l'économie luxembourgeoise. Les particularités d'une petite économie motivent la recherche d'une méthode plus adaptée à la situation luxembourgeoise. Les principales différences méthodologiques sont: le poids des salaires dans le revenu total, la mesure du stock de capital et la prise en compte explicite du grand nombre de travailleurs frontaliers, recourant pour cela aux données statistiques nationales.

Ces différences méthodologiques génèrent une dynamique de la productivité et de croissance plus élevées que celles calculées actuellement par la Commission européenne.»

(Une copie de l'étude portant sur la méthode utilisée par la Commission européenne pour le calcul des soldes structurels au niveau luxembourgeois est jointe en tant qu'annexe n°2 au présent procès-verbal.)

Ainsi, dans le cas de figure de l'utilisation d'une même méthodologie, il ne peut pas être exclu, à raison des façons de calcul, d'aboutir à des résultats différents. A cet égard il convient de se reporter au tableau B.4, page 40 de l'étude qui énonce les écarts constatés au niveau du PIB calculé selon la méthode utilisée sur le plan national et celle utilisée par la Commission européenne.

IV. Le calendrier du semestre européen au niveau national - volet programme de stabilité et de croissance

(Une copie du calendrier sous référence est jointe en tant qu'annexe n°3 au présent procès-verbal.)

A la lecture des échéances telles que fixées dans ledit calendrier, il apparaît que le dépôt du projet de budget 2014 prévu pour le début du mois de mars 2014 sera la source de tâches supplémentaires. Ainsi, en outre du programme de stabilité et du programme national de réforme à présenter à la Commission européenne pour la fin-avril, il faudra également leur présenter à la mi-mars un «draft budgetary plan» basé sur le projet de budget 2014.

Echange de vues

De l'échange de vues subséquent, il y a lieu de retenir les éléments suivants:

- Le discours sur l'état de la Nation ne peut que porter sur des éléments budgétaires figurant dans le projet de loi budgétaire dont le vote par la Chambre des Députés réunie en séance plénière est prévu au cours de la semaine du 21 avril 2014. Il s'ensuit que l'information portant sur l'état des finances publiques ne peut être qu'incomplète.
 - L'avis de la Commission européenne sur le projet de plan budgétaire sera rendu au cours du mois de mars 2014. La notification des données sur les finances publiques dans le cadre de la procédure EDP «Excessive deficit procedure» doit avoir lieu fin mars 2014. Ainsi, de petites divergences au niveau des chiffres statistiques ne sont dès lors pas à exclure au moment du discours sur l'état de la Nation.
- 2. 6596 Projet de loi autorisant le Gouvernement à octroyer au Fonds monétaire international des prêts remboursables pour un montant maximum**

équivalent à 2,06 milliards d'euros

Les membres de la commission désignent à l'unanimité M. Marc Hansen comme rapporteur du projet de loi.

L'examen du projet de loi ainsi que la présentation et l'adoption d'un projet de rapport figureront à l'ordre du jour de la réunion de la commission du mardi 28 janvier 2014.

3. Approbation du projet de procès-verbal de la réunion du 14 janvier 2014

Le projet de procès-verbal rencontre l'accord unanime des membres de la commission.

M. Laurent Besch, remplaçant
Mme Caroline Guezennec, Secrétaire

Le Président,
Marc Hansen

- Annexes:
1. copie de la note au formateur quant aux projections macroéconomiques et la prévision des finances publiques
 2. copie de l'étude portant sur la méthode utilisée par la Commission européenne pour le calcul des soldes structurels au niveau luxembourgeois
 3. copie du calendrier du semestre européen au niveau national - volet programme de stabilité et de croissance



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

NOTE AU FORMATEUR

PRÉPARÉE PAR LE COMITÉ DE PRÉVISION

PROJECTIONS MACROÉCONOMIQUES ET PREVISION DES FINANCES PUBLIQUES A POLITIQUE INCHANGEE POUR LA PERIODE 2013-2016

Luxembourg, le 7 novembre 2013



TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ ANALYTIQUE.....	3
TABLEAU DE SYNTHÈSE.....	4
1) PROJECTIONS MACROÉCONOMIQUES.....	5
2) PRÉVISIONS DES FINANCES PUBLIQUES.....	6
LE POINT DE DEPART EN 2013.....	6
L'ANNEE 2014.....	6
L'ANNEE 2015.....	7
L'ANNEE 2016.....	7
LA STRUCTURE DES FINANCES PUBLIQUES:.....	8
LA DETTE PUBLIQUE.....	10
LES FINANCES PUBLIQUES À LA LUMIÈRE DES RÈGLES BUDGÉTAIRES EUROPÉENNES.....	11
ANNEXE A : DONNEES MACROECONOMIQUES.....	14
ANNEXE B : DÉTAIL DES DÉPENSES ET DES RECETTES BUDGÉTAIRES.....	14
ANNEXE C : MESURES DE CONSOLIDATION ADOPTÉES EN 2010 ET 2012.....	17
ANNEXE D : CADRE CONCEPTUEL ET HYPOTHESES.....	18

Résumé analytique

Environnement macroéconomique

- *Le contexte macroéconomique est généralement favorable : croissance économique réelle de 2,7% en 2014, de 1,8% en 2015 et de 3,6% en 2016.*
- *Or : croissance en-deçà des moyennes historiques (5% en 1999-2003 et 4,1% en 2004-2008) et baisse de la croissance potentielle (à 1,6%).*
- *Evolution robuste de l'emploi (augmentation de l'emploi intérieur de +/- 2% l'an en 2014-2016).*
- *Or : croissance de l'emploi en personnes inférieure aux moyennes historiques (4,2% en 1999-2003 et 3,6% en 2004-2008) induisant un taux de chômage élevé (6,9% en 2013, augmentation à 7,2% en 2014 et réduction graduelle pour atteindre 6,8% en 2016).*
- *Inflation modérée : ralentissement en cours (1.5% en 2014) puis reprise graduelle à des taux proches de 2% l'an en 2015-2016.*

Finances publiques

Sur base de ces hypothèses et toutes autres choses égales par ailleurs :

- *Point de départ en 2013 relativement favorable avec solde nominal de l'administration publique proche de l'équilibre (-0,2% du PIB ou -96 millions d'euros) et solde « structurel » de +1% du PIB (supérieur à l' « objectif budgétaire à moyen terme » de +0,5% du PIB).*
- *Or : le déficit de l'administration centrale reste important (> 800 millions euros), impliquant un besoin de financement et une augmentation de la dette publique à > 15 milliards euros (+/- 29.2% du PIB au niveau de l'administration publique).*
- *A politique inchangée, détérioration de la situation des finances publiques à partir de 2014 avec, comme corollaire non-respect de la règle budgétaire et des dispositions du « volet préventif » du Pacte de Stabilité et de Croissance en 2015 et 2016.*
- *A partir de 2015, les finances publiques sont impactées négativement par un changement de régime en matière de TVA sur le commerce électronique (effet structurel +/- 700 millions euros l'an).*
- *Le rétablissement d'une trajectoire des finances publiques compatible avec le respect de la règle budgétaire et des dispositions du « volet préventif » du Pacte de Stabilité et de Croissance implique un besoin de consolidation de l'ordre de 1 milliard euros en 2015 et 1,4 milliard euros en 2016 par rapport à ce scénario à politique inchangée.*

Tableau de synthèse

FINANCES PUBLIQUES <small>selon SEC95</small>	2012			2013			2014			2015			2016		
	en mia euros	en % du PIB	variation annuelle, en %	en mia euros	en % du PIB	variation annuelle, en %	en mia euros	en % du PIB	variation annuelle, en %	en mia euros	en % du PIB	variation annuelle, en %	en mia euros	en % du PIB	variation annuelle, en %
RECETTES TOTALES	18,770	43,7	+5,4	19,671	43,2	+4,8	20,567	42,8	+4,6	20,884	42,3	+1,5	21,841	42,3	+4,6
dont:															
<i>Impôts sur la production et les importations (i. indirects)</i>	5,501	12,8	+6,7	5,952	13,1	+8,2	6,301	13,1	+5,9	5,815	11,8	-7,7	5,953	11,5	+2,4
dont : <i>TVA e-commerce</i>	0,749	1,7	+31,5	0,944	2,1	+26,0	1,026	2,1	+8,7	0,338	0,7	-67,1	0,241	0,5	-28,7
<i>Impôts courants sur le revenu et le patrimoine (i. directs)</i>	6,284	14,6	+4,6	6,613	14,5	+5,2	6,845	14,3	+3,5	7,358	14,9	+7,5	7,818	15,1	+6,3
<i>Cotisations sociales</i>	5,377	12,5	+5,9	5,549	12,2	+3,2	5,787	12,1	+4,3	6,030	12,2	+4,2	6,317	12,2	+4,8
DEPENSES TOTALES	19,012	44,3	+6,9	19,767	43,4	+4,0	20,747	43,2	+5,0	21,932	44,4	+5,7	22,843	44,2	+4,2
dont:															
<i>Investissement public</i>	1,644	3,8	+3,8	1,468	3,2	-10,7	1,621	3,4	+10,4	1,730	3,5	+6,7	1,699	3,3	-1,8
<i>Prestations sociales</i>	9,017	21,0	+6,8	9,510	20,9	+5,5	9,993	20,8	+5,1	10,438	21,1	+4,5	10,943	21,2	+4,8
<i>Consommation intermédiaire</i>	1,668	3,9	+10,3	1,713	3,8	+2,7	1,796	3,7	+4,9	1,876	3,8	+4,5	1,981	3,8	+5,6
<i>Rémunération des salariés</i>	3,606	8,4	+6,0	3,786	8,3	+5,0	3,986	8,3	+5,3	4,195	8,5	+5,3	4,380	8,5	+4,4
SOLDE DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES	-0,241	-0,6		-0,096	-0,2		-0,179	-0,4		-1,049	-2,1		-1,002	-1,9	
<i>Solde de l'administration centrale</i>	-1,076	-2,5		-0,814	-1,8		-0,815	-1,7		-1,658	-3,4		-1,568	-3,0	
<i>Solde des administrations locales</i>	0,033	0,1		-0,006	0,0		-0,013	0,0		-0,025	0,0		-0,018	0,0	
<i>Solde de la Sécurité sociale</i>	0,802	1,9		0,725	1,6		0,649	1,4		0,634	1,3		0,585	1,1	
SOLDE STRUCTUREL	0,8			1,0			0,4			-1,5			-2,2		
DETTÉ PUBLIQUE BRUTE	9,313	21,7		11,046	24,3		12,070	25,1		13,573	27,5		15,075	29,2	
INDICATEURS MACROECONOMIQUES	2012			2013			2014			2015			2016		
CROISSANCE															
PIB réel (en %)		-0,2			2,0			2,7			1,8			3,6	
PIB nominal (en %)		2,8			6,0			5,5			2,9			4,6	
PIB nominal (niveau, en mia euros)		42,918			45,504			48,008			49,384			51,666	
EVOLUTION DES PRIX															
Inflation IPCN (en %)		2,7			1,7			1,5			1,9			2,1	
EMPLOI															
Croissance de l'emploi intérieur (en %)		2,5			1,7			1,7			2,3			2,1	
Taux de chômage (définition ADEM, en %)		6,1			6,9			7,2			6,9			6,8	

Source : Comité de prévision, novembre 2013

1) Projections macroéconomiques

cf. annexe A

- Après une contraction du PIB de l'ordre de 0.2% en 2012, la croissance réelle du Luxembourg affiche une reprise en 2013 estimée à 2.0%. Cette reprise de l'activité se poursuit en 2014 avec une croissance de 2.7% avant de subir un repli en 2015, enregistrant un taux de croissance de 1.8%, suivi d'une nouvelle reprise en 2016 avec un taux de croissance de 3.6%. Le fléchissement en 2015 est dû à la prise en compte dans la comptabilité nationale de l'effet du changement du régime de taxation sur la valeur ajoutée en matière de commerce électronique sans que ceci ne mette en cause la reprise économique sous-jacente.
- Ces taux de croissance de l'économie luxembourgeoise sont inférieurs aux taux observés avant l'éclatement de la crise économique et financière mondiale, à savoir une croissance réelle de 4.5-5% par année en moyenne.
- La tendance à moyen-terme peut être expliquée par un certain nombre de facteurs : i) l'incertitude sur la croissance en Europe (-0.4% en 2013), ii) une croissance mondiale moins dynamique que prévue en raison notamment d'un ralentissement de la croissance dans les pays « émergents », iii) les effets des réformes au niveau du secteur financier en Europe sur l'intermédiation financière et le durcissement de l'accès au capital, iv) une révision à la baisse de la croissance potentielle du Luxembourg.
- En matière de développement du secteur financier, le scénario macroéconomique prévu ne contient pas de choc négatif, malgré la tendance à la baisse par rapport aux moyennes historiques en termes de taux de croissance, sur l'évolution du secteur financier. Une certaine atténuation, notamment au niveau de l'emploi, est intégrée dans le scénario, mais il n'est pas prévu qu'il y ait une baisse structurelle de la profitabilité du secteur, qui se traduirait in fine par une baisse des recettes fiscales.
- Le taux d'inflation se stabilise autour d'une moyenne de 2% jusqu'à 2016, comparé à 2.7% en 2012. La hausse moins prononcée des prix pétroliers et la reprise économique moins dynamique ont contribué à ce fléchissement. En vertu de la décision sur la modulation de l'indexation automatique des salaires et en vertu de l'évolution prévue de l'inflation au cours de la période, une tranche indiciaire échoirait au premier trimestre 2016 est comprise dans le scénario, après la reprise normale du mécanisme d'indexation des salaires à partir de 2015.
- Le marché de travail du Luxembourg continue à afficher un certain dynamisme, bien que moins prononcé, avec un taux de croissance de l'emploi total n'affichant plus que 1.7% en 2013 et 2014 et légèrement plus de 2% pour 2015 et 2016. Or, malgré le rythme de création d'emploi soutenu, le taux de chômage continue de monter jusqu'en 2014 (7.2%) pour ensuite se stabiliser autour de 6.9% en moyenne jusqu'à 2016.
- Les prévisions pour le Luxembourg émanant de la Commission européenne (publiées le 5 novembre) sont légèrement plus défavorables : si le taux de croissance du PIB en volume prévu pour 2013 est encore très similaire à celui mis en avant par le Comité (1.9% contre 2.0%), la Commission prévoit une très légère décélération en 2014 (Comité : accélération à +2.7%) et une décélération plus forte en 2015, cette dernière étant toutefois à mettre en relation avec le changement réglementaire en matière de TVA issue du commerce électronique. La tendance sous-jacente en 2015 étant bien celle d'un renforcement de l'activité, tout comme dans le scénario du Comité.

2) Prévisions des finances publiques

Le point de départ en 2013 : une situation améliorée

- Pour 2013, la prévision se base sur une actualisation de la notification de déficit et de dette publique envoyée à la Commission européenne le 1^{er} octobre 2013. Le solde budgétaire de l'administration publique s'améliore par rapport à 2012, en passant de -0.6% du PIB ou -241 millions euros à -0.2% du PIB ou -96 millions euros en 2013. Cette amélioration est la résultante d'une dynamique moins forte des dépenses (taux de croissance de 4.0%) que des recettes (taux de croissance de 4.5%).
 - Du côté des recettes, un ralentissement de la croissance des cotisations sociales, en ligne avec une évolution modérée de l'emploi intérieur est compensée par une hausse des impôts sur la production (TVA) et des impôts courants (impôts directs sur les sociétés et les ménages où se répercute une partie des mesures discrétionnaires en matière de consolidation) ;
 - Du côté des dépenses, il s'agit essentiellement d'une conséquence de la politique de consolidation (cf. Annexe C - rappel des principales mesures mises en œuvre au cours de la législature précédente) avec une baisse en niveau de l'investissement (-10.7% par rapport à 2012) et une baisse du taux de croissance de la consommation intermédiaire, qui passe de 10% en 2012 à 2.7% en 2013 ;
 - En termes d'évolution des soldes au niveau des sous-secteurs de l'administration publique, notons que le solde au niveau de l'administration centrale s'améliore en passant de -2.5% du PIB ou -1.076 millions euros en 2012 à -1.8% du PIB ou -814 millions euros, alors que le solde de la sécurité sociale se détériore légèrement en passant de 1.8% du PIB ou 802 millions euros en 2012 à 1.6% du PIB ou 725 millions euros en 2013.

L'année 2014 : légère détérioration à politique inchangée

- En 2014, le solde de l'administration publique est prévu de se détériorer légèrement, passant à -0.4% du PIB ou -179 millions euros, reflétant i) un taux de croissance des recettes légèrement infléchi, i.e. 4.6% par rapport à 4.8% en 2013, qui est imputable à l'évolution moins dynamique des recettes du commerce électronique et une baisse en niveau des impôts sur les sociétés suite à l'épuisement graduel des soldes dus d'années antérieures, et ii) un taux de croissance plus élevé des dépenses de 5.3% par rapport à 5.0% en 2013, qui est imputable à une croissance forte des investissements publics (+10.4%), à une augmentation des dépenses de rémunération passant de 5.0% en 2013 à 5.3% en 2014 et sous l'impulsion de la forte croissance des prestations sociales dont le taux de croissance reste supérieur à 5%.
 - L'évolution des dépenses de rémunération en 2014 est notamment la conséquence de deux effets retenus dans les hypothèses : i) un effet modérateur d'un projet de budget reposant sur le principe des douzièmes provisoires pour le début de l'année 2014 qui se traduit par un gel temporaire des effectifs au niveau de l'administration centrale (sans les établissements publics et les services d'Etat à gestion séparée) ; ii) l'accord salarial dans la fonction publique (prime unique de 0.9% à la mi-2014) ;
 - En termes d'évolution des soldes au niveau des sous-secteurs, notons que le solde de l'administration centrale reste plus ou moins inchangé par rapport à 2013, alors que celui

de la sécurité sociale connaît à nouveau une détérioration passant de 1.6% du PIB en 2013 (725 millions euros) à 1.4% du PIB en 2014 (649 millions euros). Cette détérioration s'explique essentiellement par une dynamique plus faible des cotisations sociales due à une évolution de l'emploi intérieur qui reste au niveau plutôt bas de 1.7% par rapport à sa moyenne historique.

L'année 2015 : l'impact de la perte des recettes du commerce électronique :

- En 2015, le solde de l'administration publique se détériore de manière substantielle passant à -2.1% du PIB ou -1.049 millions euros, reflétant surtout un accroissement du déficit au niveau de l'administration centrale qui passe de -1.7% du PIB ou -815 millions euros en 2014 à -3.3% du PIB ou -1.658 millions euros. Cette évolution est surtout due à deux évolutions :
 - Du côté des recettes, le taux de croissance diminue à 1.5% sous l'effet de la perte d'une grande partie des recettes TVA liées au commerce électronique, même si les autres catégories de recettes, notamment la TVA hors commerce électronique et les impôts sur les ménages ou les sociétés, connaissent une évolution positive ;
 - Concernant les recettes TVA liées au commerce électronique, elles passent de 1.026 millions euros en 2014 à 338 millions euros en 2015, soit une diminution de l'ordre de 700 millions euros¹ ;
 - Du côté des dépenses, le taux de croissance accélère passant de 5.0% en 2014 à 5.7% en 2015 : cette dynamique est attribuable d'un côté à une dynamique continue des mêmes catégories de dépenses qu'en 2014, à savoir l'investissement public et les rémunérations, pour lesquelles la prévision contient les effets de l'accord salarial (i.e. relèvement du point indiciaire prévu), et d'un autre côté à une accélération du taux de croissance des catégories relatives aux transferts courants et aux transferts en capital.

L'année 2016 : une légère amélioration :

- Le solde de l'administration publique s'améliore légèrement en passant de -2.1% ou -1.049 millions euros en 2015 à -1.9% du PIB ou -1.002 millions euros en 2016. En termes de dynamique, les recettes retrouvent le taux de croissance de 2014, i.e. 4.6%, alors que, sous les hypothèses retenues, les dépenses sont censées connaître une dynamique plus retenue avec un taux de croissance de 4.2% contre 5.7% en 2015.
 - Du côté des recettes, il est important de noter que, malgré une reprise de la dynamique des recettes, notamment sous l'effet de meilleures conditions macroéconomiques, le niveau des recettes reste impacté par l'effet structurel de la perte des recettes liées au commerce électronique².

¹ Quant à la question de l'estimation des pertes induites par le changement du régime de taxation, l'on peut considérer d'un côté une approche « cash » qui consiste à comparer les niveaux de recettes « cash » au cours des différentes années, mais l'on peut considérer d'un autre côté une approche qui part d'un scénario de base théorique qui prend en compte l'évolution des recettes si le changement du régime de taxation n'avait pas eu lieu ; cette dernière approche est plus judicieuse d'un point de vue économique (cf tableau des hypothèses pour plus de détails).

² cf. tableau des hypothèses pour plus de détails.

- Du côté des dépenses, la réduction de la dynamique est essentiellement due à trois effets : i) une baisse en niveau de l'investissement public, qui reflète une problématique récurrente, à savoir qu'en fin de période de prévision, une partie de projets viennent à échéance et ne sont pas remplacés par de nouveaux projets, ce qui implique un risque de sous-estimation à ce stade ; ii) un ralentissement du taux de croissance des rémunérations qui s'explique par l'absence de mesure salariale nouvelle et de la continuation de l'effet modérateur de l'accord salarial sur cette certaines catégories de rémunérations ; iii) finalement, le taux de croissance des prestations sociales passe de 4.5% en 2015 à 4.8% en 2016, essentiellement sous l'effet de l'échelle mobile des salaires.
- En termes d'évolution des soldes des sous-secteurs, une amélioration de 0.3% du solde de l'administration centrale est neutralisée par une détérioration équivalente du solde au niveau de la sécurité sociale. L'évolution du solde de la sécurité sociale est notamment influencée par une accélération plus forte des prestations sociales par rapport aux cotisations sociales et par un léger fléchissement de la croissance des revenus non-réalisés provenant du fonds de compensation³.

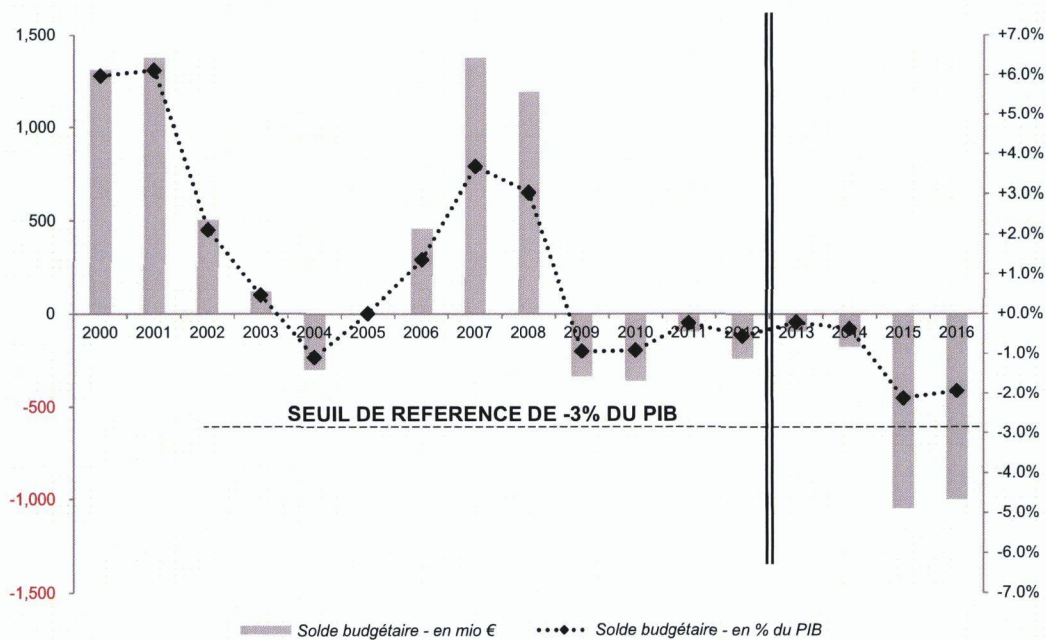


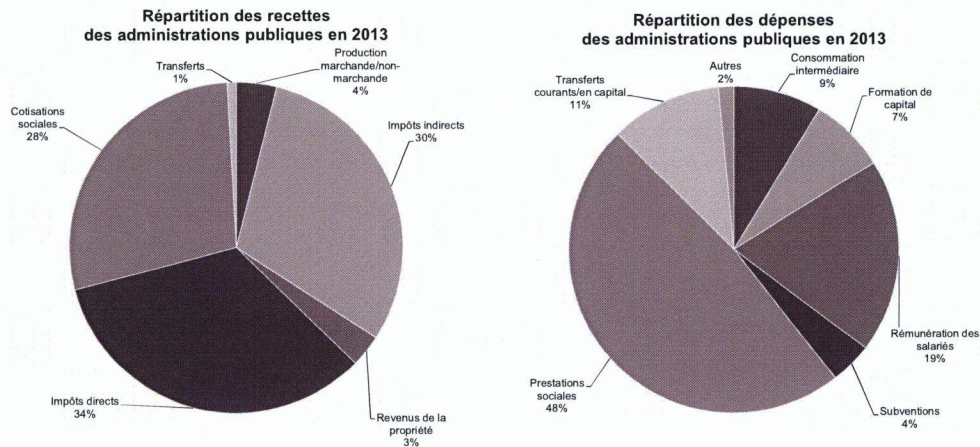
Tableau 1. Evolution historique du solde de l'administration publique (Source : Ministère des Finances)

La structure des finances publiques en termes de recettes et dépenses:

- Du côté des dépenses, la structure reste plus ou moins stable et se présente de la manière suivante en termes de pourcent du total des dépenses (moyenne sur la période 2013-2016) :

³ Le solde excédentaire du secteur de la Sécurité sociale est essentiellement généré par les excédents de l'assurance pension, les assurances maladie-maternité et accident présentent un équilibre fragile, tandis que pour l'assurance dépendance un déficit est à prévoir.

- Consommation intermédiaire : 8.7%. Cette catégorie inclut les frais de fonctionnement des administrations publiques hors les rémunérations et les frais de maintenance du réseau routier et ferroviaire ;
- Formation de capital : 7.6%. Cette catégorie comprend les investissements publics effectués essentiellement par l'administration centrale et l'administration locale ;
- Transferts : 11.2%.
 - Transferts en capital : 2.9%. Il s'agit essentiellement de transferts au bénéfice de secteurs en dehors du périmètre de l'administration publique : aides à l'investissement aux entreprises, aides au reste du monde par le biais de l'aide au développement. Le fonds pour la gestion d'eau et le fonds des investissements hospitaliers font également partie de cette catégorie;
 - Autres transferts courants : 8.3%. il s'agit de transferts aux entreprises, aux ménages, aux écoles privées ou aux associations.
- Rémunérations : 19.2%. il s'agit des rémunérations payées au niveau des trois sous-secteurs de l'administration publique. A remarquer que l'essentiel des rémunérations du secteur conventionné se trouve dans les catégories des autres transferts courants ;
- Prestations sociales : 48.0%.
 - Prestations sociales en espèces : 36.6%. Ces dépenses sont effectuées à raison de 80% au niveau de la sécurité sociale (régime général de pensions, prestations familiales), alors que les 20% restants sont effectués au niveau de l'administration centrale (fonds pour l'emploi, RMG, régimes spéciaux de pension - pensions dans le secteur public) ;
 - Prestations sociales en nature : 11.4%. L'essentiel de ces dépenses (plus de 95%) est effectué par le secteur de la sécurité sociale ;
- Du côté des recettes, la structure se présente de la manière suivante :
 - Les impôts sur la production et les importations (impôts indirects) passent de plus de 30.6% du total des recettes en 2014 à 27.3% à partir de 2015 : ceci reflète l'impact de la perte des recettes du commerce électronique. Cette catégorie comprend notamment la taxe d'abonnement, la TVA et les recettes sur les accises ;
 - Les impôts courants sur le revenu, le patrimoine etc. (impôts directs) passent de 33.3% en 2014 à 35.8% en 2015. Leur part moyenne sur la période s'établit à 34.5%. Il s'agit en particulier des impôts sur les ménages et sur les sociétés ;
 - Les cotisations sociales représentent en moyenne 28.5% des recettes totales ;
 - Les revenus de la propriété qui contiennent les recettes générées par les participations de l'Etat et le rendement des réserves du régime général de pension représentent en moyenne 3.3% des recettes.



Graphique 1. Structure des finances publiques pour l'année 2013 (Source : Comité de prévision)

- A noter qu'au niveau des dépenses non-consolidées de l'administration centrale, le poste de dépenses le plus important est représenté par les transferts courants et transferts en capital. En effet, ces dépenses représentent en moyenne de 50% des dépenses totales de l'administration centrale au cours de la période sous examen. Ces dépenses incluent par exemple les contributions au budget de l'UE ou l'assistance au développement, mais la partie la plus importante de ces dépenses est composée par les transferts aux autres sous-secteurs, en l'occurrence les transferts à la sécurité sociale et aux administrations locales. Au niveau de la sécurité sociale, de manière corollaire, une part importante du total des recettes provient de la catégorie des autres transferts courants, soit en moyenne 40.7% des recettes totales (+/- 4 milliards euros), selon une optique du système européen de comptabilité (SEC) représentant la contribution de l'Etat au financement de la sécurité sociale. Ceci signifie que cette partie inclut une somme de plus ou moins un milliard de dépenses d'allocations familiales qui sont directement à charge du budget de l'Etat mais qui sont comptabilisé dans le secteur de la sécurité sociale selon le SEC.

La dette publique

- Selon les projections à politique inchangée, la dette publique brute du Luxembourg atteint 15 milliards d'euros à l'horizon 2016, soit 29.2% du PIB. Le niveau d'endettement de l'administration publique a augmenté fortement depuis le début de la crise en 2007 lorsque le niveau de dette s'élevait à 2.5 milliards d'euros (6,7% du PIB).
- Les charges d'intérêts courus par l'administration publique pour financer cette dette continuent par conséquent à augmenter à moyen terme et atteindront quelques 280 millions d'euros en 2016, sous l'hypothèse d'un maintien de la notation souveraine « AAA » ;
- La dette publique est composée essentiellement de la dette contractée par l'administration centrale. En effet, la dette de l'administration centrale représente +/- 90% de l'encours total, les 10% résiduels étant imputables aux administrations locales. La sécurité sociale est structurellement excédentaire et n'a donc pas de dettes. A noter que la dette de l'administration centrale inclut, outre les obligations émises et emprunts contractés par le Trésor, la dette des établissements publics ainsi que des imputations statistiques pour les projets financés par le biais

de la loi de garantie et la quote-part du Luxembourg dans les prêts d'assistance financière accordés par l'EFSF.

- La dynamique de la dette s'explique quasi exclusivement par le recours à l'endettement pour financer les déficits affichés au niveau de l'administration centrale. Au vu des soldes projetés, l'Etat central doit ainsi emprunter 1 milliard d'euros en 2014 et 1,5 milliard d'euros l'an en 2015 et 2016 (en 2016 s'ajouteront 400 millions euros de refinancement qui n'auront pas d'impact sur la dynamique de la dette). Il convient d'ailleurs de rappeler dans ce contexte que l'excédent budgétaire de la sécurité sociale est affecté à une réserve constituée pour financer les futurs engagements en matière de pensions. Au 31 décembre 2012, cette réserve globale du régime général d'assurance pension a atteint 12.64 milliards d'euros. A noter aussi que la prévision à moyen terme repose sur l'hypothèse que la dette des administrations locales restera constante au cours de la période 2014-2016.

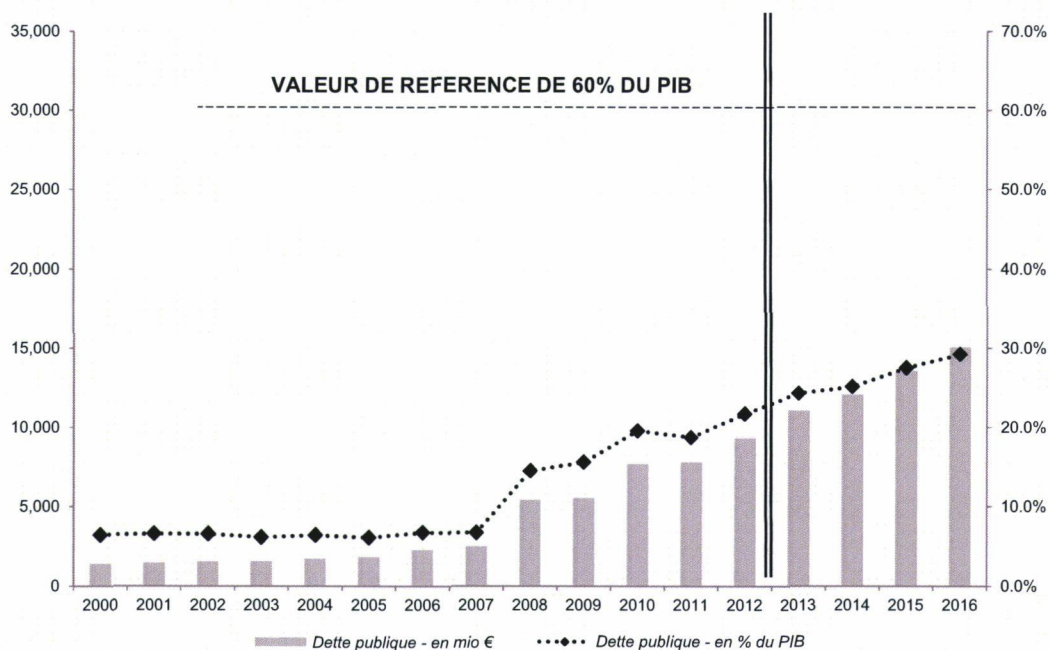


Tableau 4. Evolution historique de la dette publique du Luxembourg (Source : Ministère des Finances)

Appréciation de l'évolution des finances publiques à la lumière des règles budgétaires européennes

- Le Pacte de stabilité et de croissance (PSC) est composé de deux volets, un volet *préventif* et un volet *correctif* :
 - (a) le volet *correctif* est caractérisé par deux valeurs de référence dites de « Maastricht » au niveau de l'administration publique, i.e. un solde nominal de -3% du PIB et une dette publique brute consolidée de 60% du PIB – un Etat qui ne respecte pas ces règles se trouve dans le volet *correctif* du PSC ;

(b) tant qu'un Etat membre respecte les valeurs de référence du volet *correctif*, il se trouve automatiquement dans le volet *préventif* du PSC. Celui-ci est caractérisé par l'obligation de respecter deux règles budgétaires : (1) une première règle budgétaire sur le solde de l'administration publique exprimé en termes structurels et (2) une seconde règle sur le développement des dépenses publiques au niveau de l'administration publique, i.e. comprenant tous les trois sous-secteurs de l'administration publique (administration centrale, administration locale et la sécurité sociale) prenant en compte les mesures discrétionnaire en matière de recettes.

- Dans le volet *préventif*, la règle sur le solde exprimé en termes structurels est définie de la manière suivante : chaque Etat membre doit se donner un objectif budgétaire à moyen terme (OMT) pour le solde exprimé en termes structurels. Cet OMT est défini d'une manière à permettre aux Etats membres de poursuivre les trois objectifs suivants en termes de gestion des finances publiques : (i) maintien d'une marge de manœuvre budgétaire suffisante pour financer une politique budgétaire anticyclique par rapport à la valeur de référence de -3%, (ii) la prise en compte de la soutenabilité à long terme des finances publiques par un préfinancement partiel des coûts liés au vieillissement, et (iii) la prise en compte de marges de manœuvre budgétaires pour financer les besoins en termes d'investissement. La valeur de l'OMT est revue tous les trois ans dans les programmes de stabilité et de croissance des Etats membres.
 - Dans le cadre de la transposition du « Traité budgétaire »⁴, les Etats signataires sont également tenus à adopter dans leur législation nationale une règle budgétaire sur le solde structurel qui repose intégralement sur cette notion de l'OMT. Dans le cas du Luxembourg, lors de la 14^{ième} actualisation de son programme de stabilité et de croissance en avril 2013, l'OMT a été fixé à un surplus de +0,5% du PIB.
- Dans le volet *préventif*, les Etats membres de la zone euro sont également tenus à respecter une règle des dépenses qui prend compte des mesures discrétionnaires en matière de recettes. Cette règle est respectée lorsque le taux de croissance des dépenses de l'administration publique n'est pas supérieur à un taux de référence déterminé par rapport à la croissance économique à moyen terme.
- Quant à la question de savoir si un Etat membre se trouve en conformité avec les règles du volet préventif, il faut que l'évolution du solde structurel et celle des dépenses publiques ne soit pas en « déviation significative » par rapport aux seuils-limites.
 - Pour la règle sur le solde structurel, la « déviation significative » est déterminée par une déviation de 0.5 point de % (en terme de PIB) par an ou 0.25 point de % (en terme de PIB) par an sur deux années consécutives par rapport à l'OMT si un Etat membre se trouve à l'OMT ou par rapport à une trajectoire d'ajustement défini par une amélioration annuelle du solde structurel de 0.5 point de % par an tant qu'un Etat membre ne se trouve pas à l'OMT;
 - Pour la règle sur les dépenses, la « déviation significative » est déterminée par une déviation des dépenses publiques de 0.5 point de % par an ou de 0.25 point de % sur deux années consécutives par rapport au niveau des dépenses publiques selon le taux de référence ;
- Une déviation significative par rapport à l'OMT et le non-respect de la règle des dépenses peut déclencher une procédure correctrice au niveau européen au bout de laquelle un Etat membre

⁴ Pacte budgétaire européen, appelé officiellement « Traité sur la stabilité, la coordination et la gouvernance » (TSCG)

peut être amené à payer une sanction financière sous forme de dépôt non-rémunéré à hauteur de 0.2% du PIB;

- Sur la base des projections macroéconomiques⁵ et estimations budgétaires actuelles dans la précision, le Luxembourg va respecter son OMT en 2013 et 2014, tandis qu'une dégradation importante du solde structurel, i.e. de +0.4% du PIB en 2014 à -1.5% en 2015 respectivement à -2.2% en 2016, va se produire à politique inchangée. Le Luxembourg sera ainsi en « déviation significative » par rapport à son objectif de +0.5% et devra par conséquent prendre des mesures correctrices pour atteindre l'OMT en 2016 voire, au plus tard, en 2017. Si le Luxembourg voulait atteindre son OMT tous les ans sur la période, il serait amené à faire un effort de 1.000 millions euros ou de 2.0% du PIB en 2015 et de 1.400 millions euros ou 2.7% du PIB en 2016 (il ne s'agit que de 300 millions euros supplémentaires en 2016 si l'effort en 2015 est de nature structurelle, c'est-à-dire récurrente).
- Sur la base des prévisions macroéconomiques et budgétaires actuelles, le Luxembourg respectera la règle des dépenses européenne en 2013 et vraisemblablement aussi en 2014 (le taux projeté pour l'année 2014 est proche des seuils-limites de la Commission européenne). En 2015 et 2016, le taux de croissance des dépenses du Luxembourg va par contre dépasser de manière significative le taux de référence applicable. Si le Luxembourg voulait respecter la règle des dépenses publiques sur la période, alors un effort de 900 millions euros ou 1.8% du PIB s'imposerait en 2015 et un effort de 1.400 millions euros ou 2.7% en 2016 (l'effort supplémentaire en 2016 serait également inférieur, de l'ordre de 400 millions euros si les efforts en 2015 sont de nature structurelle, c'est-à-dire récurrente).
- En matière de finances publiques, la Commission est également plus pessimiste, le solde des administrations publiques prévues étant, pour chaque année (2013-2015), d'environ ¾ point de % plus défavorable que celui mis en avant par le Comité dans cette note. Il s'agit en quelque sorte de la conséquence logique dérivée du scénario macroéconomique plus défavorable. Pour l'année 2013, l'estimation de la Commission ne tient d'ailleurs pas compte de la mise à jour des prévisions budgétaires réalisée après la publication de la notification du 1^{er} octobre 2013. Sur la base de ces chiffres, le Luxembourg serait par conséquent en déviation significative par rapport à son OMT dès l'année 2013.

⁵ Y compris de la méthodologie du Statec en matière de calcul de l'écart de production (qui est nécessaire pour calculer le solde structurel et qui se distingue de la méthodologie de la Commission).

Annexe A : Données macroéconomiques

	2012	2013	2014	2015	2016
Principales hypothèses					
PIB zone Euro	-0.4	-0.3	1.2	2.0	1.6
Indice boursier européen	-8.1	14.0	5.0	12.9	9.8
Prix pétroliers (USD)	111.7	109.3	111.7	111.7	111.7
Taux de change (USD/EUR)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Taux d'int. court terme Euro	0.6	0.2	0.1	1.3	2.0
Taux d'int. long terme Euro	3.6	3.0	3.0	3.3	3.5
Indicateurs macroéconomiques, niveau					
PIB vol. (mia EUR)	33.3	33.9	34.9	35.5	36.8
PIB valeur (mia EUR)	42.9	45.5	48.0	49.4	51.7
RNB (mia Euro)	29.2	30.3	31.7	33.2	34.6
Population totale (1000 pers.)	536.9	547.4	557.3	566.1	574.8
Emploi total intérieur (1000 pers.)	378.7	385.1	391.7	400.8	409.3
dont: frontaliers (1000 pers.)	157.3	159.6	162.1	166.7	171.1
emploi résident (1000 pers.)	233.0	237.2	241.3	245.8	249.9
Taux de chômage (ADEM, % de la pop.act.)	6.1	6.9	7.2	6.9	6.8
Coût salarial moyen (1000 EUR/an)	58.0	59.6	61.1	62.5	64.0
Masse salariale (mia EUR courants)	20.7	21.6	22.5	23.6	24.7
Indicateurs macroéconomiques, taux de croissance					
PIB vol.	-0.2	2.0	2.7	1.8	3.6
PIB valeur	2.8	6.0	5.5	2.9	4.6
RNB	1.8	3.8	4.4	4.7	4.3
PIB potentiel	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Population totale	2.3	1.9	1.8	1.6	1.5
Emploi total intérieur	2.5	1.7	1.7	2.3	2.1
dont: frontaliers	2.3	1.4	1.6	2.8	2.6
emploi résident	2.5	1.8	1.7	1.8	1.7
IPCN	2.7	1.9	2.0	1.9	2.1
Echelle mobile	2.5	2.5	2.5	1.9	2.1
Coût salarial moyen	2.0	2.8	2.5	2.2	2.5
Coût salarial moyen hors échelle mobile	-0.5	0.3	0.0	0.3	0.4
Masse salariale	4.6	4.5	4.2	4.7	4.8

Source : Comité de prévision, novembre 2013

Annexe B : Détail des dépenses et des recettes budgétaires

en millions euros

ADMINISTRATIONS PUBLIQUES	2012	2013	2014	2015	2016
DEPENSES TOTALES	19,012	19,767	20,747	21,932	22,843
Consommation intermédiaire	1,668	1,713	1,796	1,876	1,981
Formation de capital	1,644	1,468	1,621	1,730	1,699
Rémunération des salariés	3,606	3,786	3,986	4,195	4,380
Autres impôts sur la production	3	3	2	3	3
Subventions à payer	776	826	875	911	941
Revenus de la propriété	209	269	221	256	283
Prestations sociales en espèces	6,882	7,252	7,622	7,963	8,341
Prestations sociales en nature	2,135	2,258	2,371	2,476	2,601
Autres transferts courants	1,548	1,646	1,692	1,819	1,881
Transferts en capital à payer	545	517	563	666	694
Acquisitions moins cessions d'actifs non financiers non produits	-4	29	-3	37	37
RECETTES TOTALES	18,770	19,671	20,567	20,884	21,841
Production marchande	474	454	470	479	489
Paiements au titre de l'autre production non marchande	350	309	322	334	346
Impôts sur la production et les importations	5,501	5,952	6,301	5,815	5,953
Revenus de la propriété	626	621	650	700	753
Impôts courants sur le revenu, le patrimoine, etc.	6,284	6,613	6,845	7,358	7,818
Cotisations sociales	5,377	5,549	5,787	6,030	6,317
Autres transferts courants	62	80	92	63	61
Transferts en capital à recevoir	96	93	100	105	104
SOLDE DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES	-241	-96	-179	-1,049	-1,002

ADMINISTRATION CENTRALE	2012	2013	2014	2015	2016
DEPENSES TOTALES	13,713	14,290	14,962	15,833	16,379
Consommation intermédiaire	1,049	1,074	1,126	1,175	1,245
Formation de capital	939	816	923	1,001	929
Rémunération des salariés	2,744	2,909	3,059	3,221	3,365
Subventions à payer	693	736	778	807	828
Revenus de la propriété	203	266	217	250	275
Prestations sociales en espèces	1,215	1,330	1,378	1,425	1,476
Prestations sociales en nature	59	59	52	45	46
Autres transferts courants	6,097	6,390	6,668	6,955	7,222
Transferts en capital à payer	709	687	771	923	965
Acquisitions moins cessions d'actifs non financiers non produits	3	23	-9	31	28
RECETTES TOTALES	12,637	13,476	14,147	14,175	14,810
Production marchande	134	132	138	140	143
Paiements au titre de l'autre production non marchande	238	198	207	214	222
Impôts sur la production et les importations	5,454	5,907	6,245	5,759	5,897
Revenus de la propriété	300	263	269	288	310
Impôts courants sur le revenu, le patrimoine, etc.	5,659	6,042	6,294	6,754	7,173
Cotisations sociales	539	574	609	647	686
Autres transferts courants	210	248	270	253	258
Transferts en capital à recevoir	102	111	115	121	121
SOLDE DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES	-1,076	-814	-816	-1,658	-1,569

En millions euros

ADMINISTRATIONS LOCALES	2012	2013	2014	2015	2016
DEPENSES TOTALES	2,348	2,349	2,475	2,606	2,726
Consommation intermédiaire	547	561	589	618	649
Formation de capital	696	642	679	718	760
Rémunération des salariés	763	765	810	852	888
Autres impôts sur la production	2	2	2	3	3
Subventions à payer	83	89	97	105	113
Revenus de la propriété	13	13	14	16	18
Prestations sociales en espèce	8	9	9	10	10
Prestations sociales en nature	20	22	23	24	25
Autres transferts courants	223	238	243	251	246
Transferts en capital à payer	1	3	3	3	3
Acquisitions moins cessions d'actifs non financiers non produits	-8	6	6	6	9
RECETTES TOTALES	2,381	2,343	2,463	2,582	2,707
Production marchande	315	307	320	326	333
Paiements au titre de l'autre production non marchande	112	111	115	120	124
Impôts sur la production et les importations	46	45	56	56	56
Revenus de la propriété	33	35	36	39	42
Impôts courants sur le revenu, le patrimoine, etc.	624	571	551	604	645
Cotisations sociales	4	4	4	4	4
Autres transferts courants	1,072	1,106	1,179	1,183	1,250
Transferts en capital à recevoir	174	163	201	249	253
SOLDE DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES	33	-6	-13	-25	-18

SECURITE SOCIALE	2012	2013	2014	2015	2016
DEPENSES TOTALES	7,958	8,341	8,797	9,196	9,645
Consommation intermédiaire	71	79	81	84	86
Formation de capital	9	10	19	10	10
Rémunération des salariés	99	112	117	122	127
Prestations sociales en espèce	5,658	5,913	6,235	6,528	6,855
Prestations sociales en nature	2,056	2,177	2,296	2,407	2,530
Autres transferts courants	35	35	33	31	29
Transferts en capital à payer	29	15	15	15	7
RECETTES TOTALES	8,759	9,065	9,446	9,831	10,230
Production marchande	25	15	12	13	13
Revenus de la propriété	300	333	355	384	411
Cotisations sociales	4,833	4,971	5,174	5,379	5,627
Autres transferts courants	3,587	3,742	3,895	4,045	4,169
Transferts en capital à recevoir	14	5	10	10	11
SOLDE DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES	802	725	649	634	585

Annexe C : Mesures de consolidation adoptées pour 2011 et 2013

L'annexe C contient un résumé des mesures de consolidation avec leur quantification budgétaire ex-ante telles qu'annoncées dans les programmes de stabilité et de croissance depuis 2010. Ces mesures restent sujettes à une vérification ex-post quant à leur mise en œuvre réelle et leur impact budgétaire.

En termes de définition, une mesure de nature structurelle est une mesure qui a, par sa nature, un impact budgétaire cumulatif sur les années suivantes alors qu'une mesure ponctuelle n'a qu'en effet sur le niveau de l'année visée. Une telle mesure peut devenir structurelle si la baisse du niveau reste permanente au cours des années suivantes, ce qui devrait être vérifié.

a) Paquet de mesures adopté en 2010 avec effet sur les finances publiques en 2011

DEPENSES	en mio €	Répartition	Type de mesure
Frais de fonctionnement de l'administration centrale	-34	5%	Ponctuelle
Réaménagement des modalités d'intervention de l'Etat en faveur des étudiants	-33	4%	Structurelle
Ajustement des pensions à l'évolution général du niveau de vie	-4	1%	Structurelle
Transferts en capitaux, y compris subventions en capital aux entreprises	-17	2%	Ponctuelle
Dépenses d'investissements	-392	52%	Ponctuelle
Total dépenses	-480	64%	
RECETTES			
Relèvement du taux marginal de l'impôt sur le revenu	39	5%	Structurelle
Relèvement du taux d'impôt de solidarité	69	9%	Structurelle
Introduction d'un prélèvement de crise*	110	15%	Ponctuelle
Impôt sur le revenu des collectivités (Soparfi)	50	7%	Structurelle
Total recettes	268	36%	
EFFET GLOBAL SUR LE SOLDE DE L'ADMINISTRATION PUBLIQUE 2011	748	748	

* Prélèvement de crise aboli pour l'année 2012
Source: PSC 2011-2014 (Ministère des Finances).

b) Paquet de mesures adopté en 2012 avec effet sur les finances publiques pour 2013

DEPENSES	en mio €	Répartition de l'effort	Type de mesure
Frais de fonctionnement	-60	6%	Ponctuelle
Dépenses d'investissements	-287	31%	Ponctuelle
Atténuation de l'évolution de la masse salariale de la Fonction publique	-63	7%	Ponctuelle
Subventions et primes	-10	1%	Ponctuelle
Prestations sociales (ajustement, chèques service, forf. éduc, alloc rentrée scolaire)	-103	11%	Structurelle
Mesures au niveau du Fonds pour l'emploi	-15	2%	Ponctuelle
Total dépenses	-538	58%	
RECETTES			
Impôt sur le revenu des collectivités			
- Soparfi	50	5%	Structurelle
- Diminution de la bonification d'impôt sur investissement (+20 mio à partir de 2014)			
- Impôt minimal à charge des entreprises	50	5%	Structurelle
Impôt sur le revenu des personnes physiques			
- Ajout d'un échelon taxé à 40%	15	2%	Structurelle
- Adaption du régime des stock options	30	3%	Structurelle
- Intérêts débiteurs sur la consommation	7	1%	Structurelle
- Suppression de la déduction forfaitaire pour les 4 premiers km (forfait kilométrique)	35	4%	Structurelle
Taxe sur les véhicules automoteurs	6	1%	Structurelle
Impôt de solidarité			
- Augmentation de 2 point de % (ménages et entreprises)	100	11%	Structurelle
- Augmentation supplémentaire de 1% (ménages)	46	5%	Structurelle
TVA sur le logement (réduction du montant maxium remboursable)	20	2%	Structurelle
Accises tabac et diesel	35	4%	Structurelle
Total recettes	394	42%	
EFFET GLOBAL SUR LE SOLDE DE L'ADMINISTRATION PUBLIQUE 2013	932	932	

Source: Amendements gouvernementaux au projet de loi 6500, Commentaires (Ministère des Finances - IGF)

ANNEXE D : CADRE CONCEPTUEL ET HYPOTHESES

1. Approche générale

Le scénario macroéconomique de base retenu est un scénario construit « à politique inchangée » de l'évolution des finances publiques. Ceci signifie qu'il y a une **symétrie par rapport aux risques positifs ou négatifs**. La centralité du scénario se reflète en particulier à travers l'hypothèse de croissance de la zone euro en 2013, i.e. -0.3% du PIB ce qui reflète le consensus en la matière. Les chances d'avoir un scénario améliorée ou détériorée sont identiques. Un tel choix se distingue d'une approche prudente qui consiste à prendre davantage en compte la matérialisation d'un certain nombre de risques négatifs

Dans ce contexte, **le scénario ne tient pas compte d'un choc spécifique négatif additionnel sur le secteur financier**, ceci est vrai à la fois au niveau des hypothèses sur l'indice boursier qui impacte sur la taxe d'abonnement comme au niveau des recettes liées à l'emploi dans le secteur financier ou liées à l'impôt sur les collectivités. Toutefois il prend en compte une révision à la baisse du potentiel de croissance du secteur financier depuis la crise en comparaison avec le développement historique du secteur avant la crise.

Le scénario se base sur une stabilisation des **prix pétroliers** en 2013-2016 et se base sur une croissance graduelle des taux de croissance (courts et longs) à partir de 2014.

2. Construction d'un scénario à politique inchangée

Un certain nombre de principes méthodologiques ont été retenus pour la construction des estimations des finances publiques dans un **scénario à politique inchangée**.

Pour les **dépenses publiques** :

- le **programme pluriannuel** des dépenses en capital de l'Etat est utilisé comme référence de base pour la prévision de l'**investissement public et des transferts en capital**,
- pour certaines autres catégories, des hypothèses sur les facteurs déterminants de l'évolution de la dépense ont été retenues (rémunérations).

Pour les **recettes publiques** :

Une approche mixte a été retenue prenant en compte l'influence d'agrégats macroéconomiques sur les recettes et le rôle de facteurs de nature microéconomique, moins liés au cycle économique, émanant de l'**expertise des administrations fiscales**. La prévision ne contient pas d'hypothèse en matière de stratégie de contre-financement de la perte des recettes liées au

commerce électronique en 2015 et 2016 telle qu'elle avait été incluse dans le programme de stabilité et de croissance d'avril 2013

3. Hypothèses internationales

Pour les années 2013-2014, les hypothèses de croissance dans la zone euro se basent sur les prévisions les plus récentes des institutions internationales de l'automne 2013. La prévision à moyen terme 2015-2016 se base sur les prévisions de l'OCDE. Quant au moyen terme, il est utile de noter que la prévision retenue est légèrement plus optimiste pour la croissance dans la zone euro en 2015 (2%) par rapport à ce que la Commission européenne vient de publier en date du 5 novembre (1.7%). La nouvelle prévision de la Commission européenne ne change pas fondamentalement les résultats exposés dans cette note.

Quant à l'évolution de l'indice boursier Eurostoxx, il s'agit d'une prévision réalisée par le Statec qui prend d'une part en compte les dernières données observées d'une part, et qui assure d'autre part une cohérence entre le scénario macro-économique international et la prévision de l'indice boursier. La prévision table que l'indice boursier poursuit sa tendance de très long terme en fin de période en 2016. Une telle évolution est largement tributaire de l'**absence d'une nouvelle crise économique et financière** au niveau international et d'une résolution progressive de la crise de la dette publique en Europe.

Les **prix pétroliers** émanent d'une prévision faite par le STATEC.

4. Actualisation des finances publiques 2012-2013 :

Le tableau contient également les révisions des finances publiques pour les catégories de recettes et de dépenses selon la classification du SEC (Système européen de comptabilité) :

-pour 2013 : la notification « Maastricht » d'octobre 2013 constitue la base sauf en cas de besoin de révision à la lumière de nouvelles informations.

-pour 2014 : le projet de plan budgétaire soumis en date du 15 octobre à la Commission européenne constitue la base ; toutefois des actualisations sont faites si elles s'imposent comme par exemple les effets de base de 2013, la révision du scénario macroéconomique pour 2014 ou des actualisations de catégories spécifiques.

Basé sur une présentation SEC, le tableau contient aussi des informations sur certaines catégories de recettes et de dépenses telles qu'utilisées dans un contexte budgétaire national.

CATEGORIE	Description/sous-catégorie	niveau 2013	2014-2016 : description des principales hypothèses	2014-2016 : évolutions en taux de croissance (TX) et en niveaux (N)																								
Total dépenses		19767		TX : 5.0/5.7/4.2 N : 20858/21852/22698																								
Rémunérations		3786	La catégorie des rémunérations comprend deux sous-catégories de dépenses : i) les rémunérations proprement dites ; ii) les pensions.	TX : 5.3/ 5.3 / 4.4 N : 3986/4195/4380																								
	Rémunérations		<p>Les principaux « drivers » de cette catégorie de dépenses sont les éléments suivants : i) échelle mobile des salaires (composante prix), ii) emplois publics (composante volume), iii) avancement par les promotions, biennales etc (composante structure), iv) les mesures discrétionnaires. Cette catégorie couvre toutes les sous-secteurs de l'administration publique (l'administration centrale avec les établissements publics, les services d'Etat à gestion séparée (SEGS), l'administration communale, la sécurité sociale).</p> <p>Le tableau suivant résume la contribution des différentes composantes à la croissance des dépenses dans le cas de l'administration centrale sans les établissements publics ni les SEGS:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>composante</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prix</td> <td>2.5</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>Volume</td> <td>0.2</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Structure</td> <td>1.5</td> <td>1.1</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Accord salarial</td> <td>0.8</td> <td>1.3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>5.0</td> <td>5.2</td> <td>4.2</td> </tr> </tbody> </table>	composante	2014	2015	2016	Prix	2.5	1.9	2.1	Volume	0.2	0.9	0.9	Structure	1.5	1.1	1.2	Accord salarial	0.8	1.3	0	Total	5.0	5.2	4.2	
composante	2014	2015	2016																									
Prix	2.5	1.9	2.1																									
Volume	0.2	0.9	0.9																									
Structure	1.5	1.1	1.2																									
Accord salarial	0.8	1.3	0																									
Total	5.0	5.2	4.2																									

			<p>Voici le détail sur les différents « drivers » :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composante prix : échelle mobile des salaires (EMS : 2.5 en 2014, 1.9 en 2015, 2.1 en 2016) liée à l'évolution du taux d'inflation en prenant la décision sur la modulation de l'indexation pour 2014 (décision qui s'applique à 2012-2014); 2015-2016 application normale du système d'indexation (qui comprend une tranche pour juin 2016); ▪ composante volume : évolution du volume net de l'emploi au sein de l'administration publique : +0.9%; progression de l'emploi dans l'ensemble du secteur (SEC95 - Système Européen de Comptabilité) au taux historique moyen (2.4% / plus ou moins 1100 personnes par an); <ul style="list-style-type: none"> ○ en 2014, l'estimation de l'impact du projet de loi sur les douzièmes provisoires sur le volume net d'emploi : la prévision contient l'hypothèse que pendant les quatre premiers mois de l'année, aucune embauche ne serait faite et qu'il n'y aurait pas d'effet de rattrapage sur le reste de l'année ▪ composante structure : l'impact budgétaire estimé est de 1.5% en 2014, 1.1% en 2015 et 1.2% en 2016 : la réduction de l'impact en 2015 et 2016 est notamment la conséquence de l'accord salarial ; ▪ mesures discrétionnaires : prise en compte de l'accord salarial et le projet de loi sur les statuts dans la fonction publique : <ul style="list-style-type: none"> ○ prime unique de 0.9% à mi-2014 ; ○ application d'une augmentation du point indiciaire de 2.2% à partir du 1^{er} janvier 2015; ○ réduction des indemnités de stage à partir de 1^{er} janvier 2015 (mesure qui a un impact sur la composante structure); ○ remplacement des « annales » par des biennales à partir du 1^{er} janvier 2015 (mesure qui a un effet sur la composante structure) ; ○ Notons que la décision sur le reclassement (valorisation) de certaines carrières, qui fait partie de la réforme, aura progressivement un impact budgétaire neutralisant, mais seulement à un horizon temporel plus long que celui considéré dans cette prévision; dans un horizon à court et moyen terme, ce reclassement des carrières aura un impact budgétaire. Cet impact budgétaire n'est pas compris dans la prévision. 	
--	--	--	---	--

	pensions		croissance des pensions supérieure à la croissance de la masse salariale dans l'administration publique sur une base historique : +6% par an ;																									
Consommation intermédiaire	Dépenses courantes administration publique (frais, loyers, acquisitions)	1713	<p>La prévision se base sur un taux de croissance moyen de 4.9%. Le taux de croissance nominal moyen sur la période 1990-2012 s'élève à plus de 8.4%. La prévision actuelle à politique inchangée prévoit donc un certain freinage par rapport à ce taux historique.</p> <p>Cette dépense est caractérisée par deux « drivers » :</p> <ul style="list-style-type: none"> -une composante-prix qui est l'échelle mobile des salaires ; -une composante-volume qui s'élève à 2.3% en 2014, 2.4% en 2015 et 3.4% en 2016. <p>Elle prend en compte les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ une équation qui lie l'évolution de la consommation intermédiaire à deux variables : i) les dépenses en capital (l'investissement) et ii) l'emploi. ▪ la décision de la modulation sur l'indexation 	TX : 4.8/ 4.5/ 5.5 N : 1796/1876/1980																								
Prestations sociales en nature		2258	Les prestations sociales contiennent une composante sécurité sociale et une composante administration centrale. La composante sécurité sociale représente la plus grande partie de cette dépense, i.e. 96% en 2013.	TX : 5.0/4.4/5.1 N : 2371/2475/2601																								
Sécurité sociale		2177	<p>L'évolution générale des prestations sociales en nature dans le secteur de la sécurité sociale se présente de la manière suivante en fonction de l'EMS et de la composante-volume:</p> <table border="1" data-bbox="757 958 1274 1063"> <thead> <tr> <th>année</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taux</td> <td>5.5</td> <td>4.8</td> <td>5.1</td> </tr> <tr> <td>Volume</td> <td>3.0</td> <td>2.9</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>EMS</td> <td>2.5</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>-Il est supposé que les prestations en nature de la Caisse nationale de santé progressent en moyenne de 4.3% par an. Leur croissance en volume s'élève à 2.2% et l'augmentation des prix est égale à celle de l'échelle mobile des salaires (EMS).</p> <table border="1" data-bbox="757 1232 1274 1282"> <thead> <tr> <th>année</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taux</td> <td>5.1</td> <td>3.8</td> <td>4.1</td> </tr> </tbody> </table>	année	2014	2015	2016	Taux	5.5	4.8	5.1	Volume	3.0	2.9	3.0	EMS	2.5	1.9	2.1	année	2014	2015	2016	Taux	5.1	3.8	4.1	TX : 5.5/4.8/5.1 N : 2296/2407/2530
année	2014	2015	2016																									
Taux	5.5	4.8	5.1																									
Volume	3.0	2.9	3.0																									
EMS	2.5	1.9	2.1																									
année	2014	2015	2016																									
Taux	5.1	3.8	4.1																									

			<table border="1"> <tr> <td>Volume</td> <td>2.6</td> <td>1.9</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>EMS</td> <td>2.5</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> </tr> </table> <p>Les prestations en nature de l'assurance dépendance sont supposées augmenter de 6.4% en moyenne par an. Leur croissance en volume s'élève à plus de 7.9 % ce qui correspond à l'évolution du nombre des bénéficiaires du régime suite au vieillissement de la population protégée. De nouveau, l'augmentation des prix est égale à l'échelle mobile des salaires (EMS).</p> <table border="1"> <tr> <td>année</td> <td>2014</td> <td>2015</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Taux</td> <td>6.8</td> <td>8.4</td> <td>8.6</td> </tr> <tr> <td>volume</td> <td>4.3</td> <td>6.5</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td>EMS</td> <td>2.5</td> <td>1.9</td> <td>1.5</td> </tr> </table>	Volume	2.6	1.9	3.0	EMS	2.5	1.9	2.1	année	2014	2015	2016	Taux	6.8	8.4	8.6	volume	4.3	6.5	6.5	EMS	2.5	1.9	1.5	
Volume	2.6	1.9	3.0																									
EMS	2.5	1.9	2.1																									
année	2014	2015	2016																									
Taux	6.8	8.4	8.6																									
volume	4.3	6.5	6.5																									
EMS	2.5	1.9	1.5																									
Prestations sociales en espèces		7251	Cette catégorie est composée de prestations de la sécurité sociale et de l'administration centrale. La partie de la sécurité sociale représente 81% des dépenses totales en 2013.	TX : 5.1/4.4/4.7 N : 7621/7962/8341																								
sécurité sociale		5912	Cette catégorie des dépenses est essentiellement composée des éléments suivants : i) prestations de pensions, y inclus invalidité et survie ii) prestations de la caisse nationale des prestations familiales ; iii) prestations sociales en espèce qui ne sont ni les prestations familiales ni les prestations liées aux pensions.	TX : 5.4/4.7/5.0 N : 6234/6528/6855																								
	Pensions		<p>Prestations sociales en espèce pensions :</p> <p>La croissance moyenne en volume des dépenses pour prestations en espèces du régime général de pension est estimée à 3.9% sur la période 2014-2016. La composante-prix pour les prestations en espèce du régime général de pension est constituée de deux éléments :</p> <p>-Les ajustements suivants des prestations de pension et des rentes sont considérés sur la période :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustement à l'évolution des salaires (L'ajustement des pensions et des rentes est calculé sur base de l'évolution du salaire horaire moyen, déduction faite des salaires élevés et des salaires réduits) : à cause de l'évolution du salaire réel sur les années prises en compte, aucun ajustement n'est prévu sur la période 2014-2016. 																									

			<ul style="list-style-type: none"> l'ajustement à l'évolution des prix selon les hypothèses sur l'évolution de l'échelle mobile des salaires (EMS) : <table border="1"> <thead> <tr> <th>année</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>taux</td> <td>6.7</td> <td>5.6</td> <td>5.9</td> </tr> <tr> <td>volume</td> <td>4.2</td> <td>3.7</td> <td>3.8</td> </tr> <tr> <td>ajustement</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>EMS</td> <td>2.5</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> </tr> </tbody> </table>	année	2014	2015	2016	taux	6.7	5.6	5.9	volume	4.2	3.7	3.8	ajustement	0.0	0.0	0.0	EMS	2.5	1.9	2.1	
année	2014	2015	2016																					
taux	6.7	5.6	5.9																					
volume	4.2	3.7	3.8																					
ajustement	0.0	0.0	0.0																					
EMS	2.5	1.9	2.1																					
	Prestations familiales		Suite à la réforme relative aux prestations de la Caisse nationale des prestations familiales , une croissance modérée des dépenses de ce régime en fonction de la croissance démographique est supposée : taux de croissance de 1.7%, 0.2% et 0.5% sur la période 2014-2016.																					
	Autres prestations		<p>Quant aux autres prestations sociales en espèce qui ne sont ni les prestations familiales ni les prestations liées aux pensions, elles évoluent en fonction de deux composantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> composante volume : l'augmentation en volume est alignée sur l'évolution de l'emploi sur la période 2014-2016 ; composante prix : les prestations sont ajustées l'évolution des prix selon 																					

		les hypothèses de l'évolution de l'échelle mobile des salaires		
Administration centrale		1330	Le niveau des prestations sociales s'élève à 1268 millions en 2013 (notification) et est censé progresser à 1378 millions en 2016. Cette catégorie comprend notamment les éléments suivants : RMG, les indemnités de chômage payées à travers le Fonds pour l'emploi et le Fonds des pensions	TX : 3.5/3.4/3.5 N : 1378/1425/1476
	Fonds pour l'emploi	457	L'évolution des dépenses est supposée constante au cours de la période.	TX : -0.5/-0.1/0 454/454/454
	RMG	141		TX : 5.8/2.2/5.0 N : 149/152/160
	Fonds des pensions		Croissance annuelle se basant sur une approche historique de 6%.	
Transferts de l'Etat à la Sécurité sociale				
	Assurance dépendance		La participation de l'Etat s'élève à 40% à partir de 2013.	
	Assurance maladie		Contribution de l'Etat de 40% de l'ensemble des cotisations, dotation spéciale de l'Etat de 20 millions d'euros en 2014 et de 42 millions euros en 2015 et 2016 destinée à compenser de façon forfaitaire l'incorporation des prestations en espèces de maternité dans le régime général de l'assurance maladie/maternité.	
	Mutuëlle des employeurs		<p>L'article 56 du Code de la sécurité sociale (CSS) fixe la participation de l'Etat au financement de la Mutualité des employeurs à <u>0,3 % de l'assiette cotisable afférente.</u></p> <p>L'article 14 alinéa (2) des dispositions transitoires de la loi du 13 mai 2008 portant introduction du statut unique prévoit, pour les années 2014 et suivantes, que "le taux d'intervention de l'Etat dans le financement de la Mutualité, prévu à l'article 56 du Code de la sécurité sociale,) <u>peut être refixé par la loi budgétaire "si le bilan sur les incidences de la généralisation de la continuation de la rémunération en cas de maladie, établi annuellement et pour la première fois en 2010 par l'Inspection générale de la sécurité sociale et validé par un comité ad hoc, composé des ministres ayant dans leurs attributions la Sécurité sociale et le</u></p>	

			<p><i>Travail ainsi que des représentants des groupements représentatifs des employeurs et des salariés du secteur privé, constate une augmentation ou une diminution des charges pour l'économie dans son ensemble".</i></p> <p>La participation de l'Etat prévue dans cette optique se résume de la manière suivante :</p> <p>2013 : participation de l'Etat de 79.3 millions euros, montant qui sera diminué de 9.9 millions euros vu la compensation du fonds de roulement fourni en 2009 2014 : participation de l'Etat de 81 millions ou 0.6% de la masse cotisable 2015 : participation de l'Etat de 85 millions ou 0.63% de la masse cotisable 2016 : participation de l'Etat de 89 millions ou 0.63% de la masse cotisable</p> <p>A cette intervention s'ajoute jusqu'en 2015 le versement de 25 millions au titre de la compensation forfaitaire de l'augmentation du SSM au 1.1.2011, trouvant sa contrepartie dans une réduction du même montant des cotisations perçues par la Mutuelle</p>	
	Assurance pension		Contribution de l'Etat maintenue à 8 %	
	Assurance accidents		Prise en charge par l'Etat du coût des régimes spéciaux (étudiants, mandataires publics, etc) prévue par le CSS	
Transferts de l'Etat aux administrations locales	Transferts courants		Le transfert principal est constitué par le fonds communal de dotation financière (FCDF) pour lequel les règles de dotation et d'alimentation sont maintenues inchangées par rapport à 2013 : mêmes taux de participation aux impôts de l'Etat (18 % de l'impôt sur le revenu des personnes physiques, 10 % sur la TVA, 20 % du produit de la taxe sur les véhicules automoteurs), mêmes modalités de calcul du montant forfaitaire qui s'y ajoute)	
	Transferts en capital		Ceux-ci sont basés sur le programme pluriannuel en capital des dépenses de l'Etat.	
Charges d'intérêt/revenus de la propriété		268	<p>Cette catégorie des dépenses est composée des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ intérêts payés sur la dette publique : ces intérêts dépendent notamment du taux d'intérêt du scénario macroéconomique et des besoins de financement sur la période. Le profil des besoins de financement s'établit comme suit : 1000 millions en 2014, 1500 millions en 2015 et 1900 millions en 2016 pour l'administration centrale. Ce besoin de financement dépend de deux éléments : des déficits annuels au niveau de l'administration centrale et du refinancement d'emprunt 	<p>TX : -18/15.8/10.7</p> <p>N : 220/256/283</p>

			<p>venant à échéance pendant la période considérée. En particulier, sur la période considérée, 400 millions euros de refinancement sont prévus en 2016 (après 2000 millions en 2013). Le profil des besoins de financement est construit sur l'hypothèse d'une absence de préfinancement dans la stratégie de financement. Aux intérêts payés sur la dette de l'administration centrale s'ajoutent les intérêts payés sur la dette des communes. En matière d'endettement du secteur communal, la prévision est construite sur une hypothèse de niveau inchangé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cette catégorie comprend encore d'autres éléments. Selon les règles du SEC, elle couvre notamment : des dépenses liées au fonds pour la loi de garantie (qui est maintenu constant sur la période), des opérations spécifiques liées au SEC (SIFIM), EFSF. 	
Subventions		826	<p>Croissance moyenne de 4.5% sur la période 2014-2016, ce qui représente une croissance légèrement en-dessous de la croissance historique (6.1%). En outre, il est prévu que le taux de croissance des subventions baisse au cours de la période.</p> <p>Les éléments suivants connaissent les taux de croissance les plus importants : transports publics, mécanisme de financement du fonds audiovisuel.</p>	<p>TX : 5.8/4.2/3.3 N : 874/911/941</p>
Formation brute de capital fixe		1713	<p>Prise en compte des données sur la formation brute de capital fixe telles qu'indiquées dans le programme pluriannuel du budget 2013 en tenant compte de certaines actualisations. Sur la période 2014-2016, le niveau de l'investissement s'élèvera ainsi à 3.2% du PIB en moyenne. Notons qu'en fin de période, 2016, la formation brute de capital fixe connaît une baisse (-0.2%) : il s'agit d'un effet « fin de période ». Cette baisse est due à l'achèvement de certains grands projets. Elle pourrait ne pas avoir lieu si ces projets devaient être remplacés par de nouveaux projets à l'avenir.</p>	<p>TX : 10.3/6.7/-0.2 N : 1621/1729/1699</p>
Autres transferts courants		1645	<p>Cette catégorie est composée des éléments suivants : Transferts UE, transferts aux ménages, transferts aux entreprises, transferts aux écoles privées, transferts aux ASBL, transferts UEBL etc.</p> <p>Le taux de croissance moyen des dépenses s'élève à 4.5%. Ce taux est bien en-deçà du taux de croissance historique sur longue période (1990-2012) de 5.8%. Ces dépenses sont notamment corrélées au taux de croissance du PIB : leur ralentissement est tributaire d'une croissance moins élevée que dans le passé.</p> <p>Dans la catégorie de « transferts aux ménages » se trouvent les dépenses liées à</p>	<p>TX : 2.8/7.5/3.4 N : 1692/1818/1881</p>

			l'aide financière de l'Etat pour études supérieures : la prévision contient le profil de dépenses suivant : 115 millions en 2013, 133 millions en 2014, 160 millions en 2015 et 165 millions 2016. Elle prend en compte la nouvelle loi contenant des dispositions « anti-cumul » qui implique que le nombre de bénéficiaires potentiels de parents étrangers ayant travaillé 5 ans à Luxembourg sera probablement plus limité.	
Transferts en capital à payer		517	<p>Cette catégorie est composée des éléments suivants : aides à l'investissement aux entreprises, Fonds pour la coopération au développement, Fonds Climat et Energie etc.</p> <p>Prise en compte des données telles qu'indiquées dans le programme pluriannuel avec des actualisations. Leur taux de croissance moyen s'élève à 10.5% par an sur la période. Ce taux est supérieur à la moyenne historique (7.6% sur 1990-2011).</p> <p>Les postes qui connaissent les taux de croissance les plus importants sont les suivants : aides à l'investissement aux entreprises (construction d'un tramway) ; transferts à l'enseignement privé, transferts hors UE (Fonds de la coopération) qui évoluent en fonction du RNB, transferts aux administrations locales, transferts à d'autres fonds (Fonds Climat et Energie, Fonds des investissements hospitaliers, fonds pour la gestion de l'eau).</p>	<p>TX : 8.9/18.2/4.2</p> <p>N : 563/666/694</p>
Dépenses des administrations locales			<p>Les projections sont établies sur base</p> <ul style="list-style-type: none"> a) des évolutions historiques, b) des hypothèses d'évolution des dépenses de l'Administration centrale, notamment : consommation intermédiaire, rémunérations, formation brute de capital) etc) c) de la règle d'équilibre budgétaire des communes, impliquant une évolution des dépenses en ligne et cadrée à moyen terme, avec et par les recettes. <p>Cette règle d'équilibre budgétaire explique également le solde relativement constant du secteur des administrations locales, un solde qui est financé soit par le recours aux excédents reportés soit par emprunt à condition toutefois que la charge de l'emprunt (intérêts+ remboursement du capital) puisse être honorée régulièrement (par an) par des excédents de recettes au budget de fonctionnement.</p> <p>> Pas ou peu de risque pour un surendettement du secteur local<</p>	

HYPOTHESES CONCERNANT LES RECETTES PUBLIQUES

CATEGORIE	Description/sous-catégorie	niveau 2013 en millions euros	Description des principales hypothèses	2014-2016 : évolutions en taux de croissance et en niveaux
Total		19671		TX : 4.5/1.5/4.6 N : 20567/20883/21840
Production marchande		454	La prévision est faite sur base d'une équation liant essentiellement les recettes à l'évolution de la croissance économique . L'évolution des recettes dépend également de règles de classification dans le SEC.	TX : 3.5/2.0/2.0 N : 470/479/489
Production non-marchande		309	La prévision est faite sur base d'une équation liant ces recettes à l'évolution de la croissance économique . L'évolution des recettes dépend également de règles de classification dans le SEC.	TX : 4.2/3.8/3.4 N : 322/334/346
Impôts sur la production et les importations		5952		TX : 5.8/- 7.7/2.4 N : 6301/5815/5953
	Taxe d'abonnement	704	La prévision de la taxe est estimée à partir des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise en compte d'une base accrual (distincte d'une base cash) ▪ une équation du STATEC qui fait dépendre l'évolution de la taxe de l'hypothèse retenue sur l'indice boursier dans le scénario macroéconomique : ce scénario prévoit une dynamique haussière des bourses au cours de la période; ▪ les effets de structure sont pris en compte: la part des investissements dans des types de fonds à fiscalité plus faible est supposée augmenter légèrement ; 	TX : 5.5/5.5/4.5 N : 743/784/820

			Par rapport aux nouveaux régimes qui seront mis en place (UCITS IV, AIMF) pendant cette période, une appréciation légèrement positive sur le secteur des fonds d'investissement est prise en compte.	
Taxes de type TVA		3409	<p>Selon les règles du SEC, cette catégorie se compose de la TVA pour ordre et des remboursements de TVA à certains fonds spécifiques (fonds du rail, fonds militaire) dont est retranchée la contribution du LU au budget communautaire de l'UE au titre de la ressource propre TVA et de la quatrième ressource sur le RNB.</p> <p>Les recettes dépendent de la dynamique de la consommation sur le territoire national retenue dans le scénario macroéconomique, de l'évolution des recettes du domaine du commerce électronique et d'une hypothèse sur le taux de remboursement.</p> <p>Le scénario est construit sur l'hypothèse d'un maintien des taux de TVA au niveau actuel au cours de la période considérée.</p>	<p>TX : 8.5/- 14.9/2.2</p> <p>N : 3697/3147/321 7</p>
	Commerce électronique (qui fait partie de la TVA)	944	<p>A partir du 1er janvier 2015, la base imposable des assujettis actifs dans le secteur du commerce électronique est soumise au taux de l'Etat membre dans lequel se situe l'utilisateur des prestations de services fournies.</p> <p>Compte tenu de la structure géographique de l'exportation de services fournis à partir du Luxembourg et compte tenu des taux d'imposition en vigueur dans les pays de l'UE, le scénario se base sur un taux moyen pondéré de 21% qui est supposé constant sur la période.</p> <p>En matière d'immatriculation et de recettes de TVA, un régime particulier existe selon lequel une société du commerce électronique dispose de l'option de maintenir son immatriculation dans un seul pays ou être obligé de s'immatriculer dans chaque pays « consommateur » de l'UE. Si une société utilise ladite possibilité d'immatriculation unique (« guichet unique ») dans un pays, alors ce pays peut garder 30% des recettes TVA générées par les prestations de services fournis aux utilisateurs situés dans un autre pays de l'UE (ce taux évolue de la manière suivante : 30% sur 2015-2016, 15% sur 2017-2018, 0% à partir de 2019).</p> <p>La prévision se base sur un certain nombre d'hypothèses :</p> <p>i) inclusion d'un scénario central : la plupart des sociétés en matière de commerce électronique présentes au Luxembourg restent immatriculés au Luxembourg et ce</p>	<p>TX : 8.7/- 75/5.6</p> <p>N : 1026/338/242</p>

		<p>pour l'intégralité de leurs prestations de services (hypothèse centrale « H »). Deux hypothèses plus extrêmes sont également envisagées à savoir :</p> <p>1) toutes les entreprises présentes au Luxembourg resteraient dans le guichet unique ;</p> <p>2) aucune entreprise ne resterait dans le guichet unique.</p> <p>ii) inclusion des modalités de dépôt et de paiement retenues dans le système du guichet unique: ceci signifie que la prévision prévoit :</p> <ul style="list-style-type: none"> -pour 2015 : 162 millions euros qui seront payés en 2015 au titre d'arriérés de 2014 ; -pour 2016 : 59 millions euros qui seront payés en 2016 au titre de 2015 ; <p>Pour calculer l'impact budgétaire, il existe deux manières d'aborder cette question :</p> <p>-une première approche cash qui consiste à comparer l'évolution des recettes fiscales versées tous les ans : la perte se chiffre alors à 687 millions euros en 2015 (= recettes de 2015 - recettes de 2014); selon cette même approche, la perte escomptée en 2016 s'élève à 687 millions + 97 millions=784 millions euros.</p> <p>-une seconde approche qui se base sur la prise en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> i) d'un scénario fictif à politique inchangée, i.e. si le système actuel serait resté en place (TVA de 15%). Dans ce scénario fictif (hypothèse centrale), il est prévu que les recettes liées au commerce électronique auraient continué à croître de 6.8% en 2015 et de 4.5% en 2016 ; <p>La perte en 2015 :</p> <p>757 millions euros = (1026 millions*1.068) – 338 millions ;</p> <p>La perte en 2016 :</p> <p>903 millions euros = (1026 millions*1.068*1.045) - 242 millions ;</p> <p>En prenant en compte la même méthode de calcul de l'impact des pertes, les scénarios extrêmes peuvent être quantifiés de la manière suivante :</p> <p>-scénario optimiste quand toutes les entreprises restent dans le guichet unique, les recettes évoluent de la manière suivante en 2015-2016 : 507 millions euros et 476 millions euros ; les pertes estimées, selon la même méthode, sont alors estimées à : 588 millions euros en 2015 et 669 millions euros en 2016 ;</p>	
--	--	--	--

			<p>-scénario pessimiste quand aucune entreprise ne reste dans le guichet unique, les recettes tendraient vers zéro et les pertes seraient maximales : 1095 millions en 2015 et 1145 millions en 2016.</p> <p>A la lumière de l'impact budgétaire des scénarios extrêmes, le scénario retenu dans la prévision peut être considéré comme central. Les pertes minimales et les pertes maximales dépendent respectivement du nombre d'entreprises présentes actuellement à Luxembourg qui décident d'utiliser ou de ne pas utiliser le « guichet unique » à Luxembourg..</p>	
Droits d'enregistrement		158	Taux de croissance moyen de 5% an	
Douanes et accises		1447	<p>Ces recettes dépendent de nombreux facteurs non-déterminés par le cycle économique. Elles sont composées essentiellement de deux éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> -les recettes sur la vente de carburants (y compris les possibles transferts dans le cadre de l'UEBL) ; -les recettes sur la vente de tabac ; <p>Il faut noter que la vente de ces deux produits est corrélée.</p> <p>La prévision est par ailleurs faite dans un contexte de baisse des volumes vendus de carburants et de cigarettes au cours 2013. Il s'agit de la première baisse des volumes après celle de 2009. Alors que cette dernière était imputable à un contexte économique de crise, la baisse actuelle est due à d'autres facteurs.</p> <p>Les recettes sur la vente de carburants :</p> <p>Dans un contexte baissier, il est prévu que le taux de croissance des recettes sera sensiblement en-dessous de sa croissance moyenne historique sur période longue (1990-2012) qui s'élève à 1% par an en 2014-2015, pour ensuite passer au-dessus de ce taux sous l'effet des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'impact de la conjoncture sur le volume : le volume de ventes de carburants est censé stagner en début de la période, 2014-2015, pour ensuite croître en 2016 à cause d'un regain de l'activité économique à la fin de la période due à une augmentation des mouvements frontaliers. ▪ L'impact sur les prix : i) augmentation des minima en 2015 (+5 euros /1000l sur le diesel) et 2016 (+10 euros/1000l sur le diesel) conformément à la législation communautaire ; iii) la politique actuelle de différentiels de prix est maintenue ; iv) l'entrée en vigueur de la révision de la directive sur la 	<p>TX : - 0.2/0.8/1.5</p> <p>N : 1413/1425/144 7</p>

			<p>taxation des produits énergétiques qui est en cours au niveau de l'UE n'est prise en compte.</p> <p>Les recettes provenant de la vente de carburants sont également affectées par les transferts possibles de recettes entre le Luxembourg et la Belgique dans le cadre de l'U.E.B.L. Ainsi, le scénario prévoit que les recettes et la part nette effective du Luxembourg suivent le décompte annuel : ainsi les décomptes suivants sont supposés : transferts au profit de LU : 25 millions en 2013 et 2014 ; transferts au profit de BE : 20 millions en 2015 et 2016. Les transferts à BE en 2015 et 2016 sont la conséquence d'une révision de la clé de répartition pour 2015/2016.</p> <p>Les recettes sur la vente de tabac :</p> <p>Les recettes sont censée ne progresser que légèrement. Les effets prix des hausses prévues des accises en 2014 et 2015 en vertu des obligations communautaires seront partiellement neutralisés par des risques de régression des volumes vendus. En particulier, dans le domaine de la santé (i.e. vente de cigarettes), une approche modérée en termes d'interdiction est supposée (i.e. absence d'une interdiction totale dans les pays européens).</p> <p>Pour les autres catégories de recettes :</p> <p>-le droit d'usage d'infrastructures routières : il est prévu que certains pays sortiront du système « Eurovignette » en 2015, ce qui a un impact négatif sur les recettes : - 60% ;</p> <p>-taxe sur les véhicules routiers : sous l'effet de la commercialisation de voitures moins polluantes en émissions de CO2, les recettes générées connaissent une baisse.</p>	
Impôts courants sur le revenu et le patrimoine et impôts sur le capital		6613		<p>TX : 4.1/4.3/4.1</p> <p>N : 6845/7358/781 8</p>
Impôts sur le revenu des personnes physiques ou des ménages		4044	Cette catégorie comprend les catégories budgétaires suivantes : Impôt retenu sur les traitements et salaires, impôt retenu sur certains revenus échus à des contributions non-résidents, Impôt sur le revenu des personnes physiques fixé par voie d'assiette, impôt solidarité majoration personnes physiques, impôt retenu sur les revenus de capitaux, Impôt sur les tantièmes, impôt retenu sur revenus épargne (non résidents),	<p>TX : 6.5/7.0/6.5</p> <p>N : 4307/4611/491</p>

			Retenu libérateur nationale sur les intérêts. La prévision se base sur une approche SEC (accrual).	0
	Impôt retenu sur les traitements et salaires	2687	Les recettes dépendent de la masse salariale dans le scénario macroéconomique. Les prévisions se basent notamment sur les éléments suivants : -prise en compte de la non-indexation des barèmes. -prise en compte des mesures discrétionnaires décidées par le gouvernement en 2013; -indexation salaires : décision du gouvernement sur l'indexation des salaires, i.e. une tranche maximale de 2.5% par an (en octobre) jusqu'à 2014, et à partir de 2015, reprise normale du mécanisme ; -prise en compte de l'impact de la régularisation des travailleurs illégaux sur l'évolution de l'emploi en 2013.	TX : 7.5/8.2/9.2 N : 2969/3212/3506
	Impôt sur le revenu des personnes physiques fixé par voie d'assiette	649	Cet impôt est moins lié à la masse salariale. Prise en compte de la non-indexation des barèmes et des mesures de consolidation décidées par le gouvernement en 2013.	TX : 4.5/5.7/4.0 N : 678/717/746
	Revenus des capitaux	241	Les revenus des capitaux dépendent de beaucoup de facteurs comme les marchés de capitaux ou la fiscalité internationale. Pour des raisons d'incertitude, les prévisions restent constantes sur la période 2014-2016	TX : 4.4/0/0 N : 251/251/251
	Imposition sur le bénéfice des sociétés	2231	Cette catégorie est composée des catégories budgétaires suivantes : Impôt sur le revenu des collectivités, impôt commercial communal, impôts de solidarité sur le revenu des collectivités. La prévision prend en compte les mesures discrétionnaires prises en 2013. La prévision est se base sur une approche SEC (accrual).	TX : - 1.4/9.2/6.7 N : 2199/2403/2564
	Impôt sur le revenu des	1579	67% de l'IRC provient du secteur financier. L'évolution de cette recette dépend par conséquent des hypothèses retenues en matière d'évolution du secteur financier	TX : -0.65/9.2/6.6

	collectivités		<p>sur la période. La recette dépend en particulier de deux composantes : l'évolution des avances payées et les hypothèses retenues sur le traitement des soldes dus d'années antérieures.</p> <p>Sur la période 2014-2016, les hypothèses suivantes sont faites :</p> <p>-en matière d'avances payées, les recettes progressent à un rythme correspondant à une moyenne historique, en moyenne de 6.5% par an ; ce qui reflète l'amélioration des conditions macroéconomiques prévue ;</p> <p>-en matière de soldes dus d'années antérieures, il est prévu que le niveau des soldes continuent à baisser jusqu'en 2014 (depuis 2012), ce qui reflète le fait qu'il s'agit de l'imposition d'années de faible croissance économique ; à partir de 2015, il est prévu que le niveau des soldes converge à nouveau vers sa moyenne historiques ;</p> <p>L'effet combiné de ces hypothèses fait en sorte que les recettes sont supposées continuer à baisser en 2014 (après leur baisse en 2013), où l'effet des soldes l'emporte sur l'effet des avances, pour ensuite connaître à nouveau une dynamique positive</p> <p>Il est supposé également que les mesures discrétionnaires n'ont pas d'impact négatif sur les SOPARFI.</p>	<p>N : 1540/1682/179 3</p>
Impôts sur la fortune		275	<p>Cet impôt provient à plus de 70% du secteur de participations financières dont l'activité dépend notamment des flux internationaux de capitaux difficilement prévisible.</p>	<p>TX : 0/1.6/0.0 N : 275/280/280</p>
Cotisations sociales		5549	<p>La catégorie des cotisations sociales se compose de deux éléments : i) les cotisations sociales des organismes de sécurité sociale à charge des ménages et des entreprises, ii) les cotisations sociales fictives issues du fonds des pensions au niveau de l'administration centrale (il s'agit d'une spécificité de traitement selon les règles du SEC).</p>	<p>TX : 4.3/4.2/4.8 N : 5787/6030/631 7</p>
	Secteur de la sécurité		<p>Les cotisations sociales des organismes de sécurité sociale à charge des ménages et des entreprises sont estimées sur base des hypothèses du STATEC et de l'IGSS</p>	<p>TX : 4.1/4.0/4.6</p>

	sociale		concernant l'évolution de l'emploi, du taux de chômage, de l'échelle mobile, du coût salarial unitaire, ajustées en fonction des différences entre la constitution de la masse salariale globale et l'assiette cotisable des différents régimes sur la période 2014-2016. Les taux de cotisation sont maintenus constants. Ceci donne un profil de croissance de 4.1% en 2014, 4.0% en 2015 et 4.6% en 2016. Les projections de l'assurance maladie/maternité se basent sur les hypothèses suivantes : taux de cotisation unique de 5,60% avec une majoration de 0,50% pour les assurés couverts par les indemnités pécuniaires.	N : 5174/5379/562 6
	Secteur de l'administration centrale	574	Les cotisations sociales de l'administration centrale progressent d'un taux constant de 6.1% sur la période.	TX : 6.1/6.1/6.1 N : 609/646/686
Revenus de la propriété		621	Les revenus de la propriété sont constitués essentiellement de trois composantes : les revenus au niveau de l'administration centrale, les revenus au niveau de l'administration locale, les revenus au niveau de la sécurité sociale. Leur prévision est généralement liée au scénario macroéconomique.	TX : 4.7/7.7/7.6 N : 650/700/753
	secteur de l'administration centrale	263	Cette catégorie comporte notamment les dividendes générées par le portefeuille des participations de l'Etat et les intérêts perçus sur les liquidités. La prévision se base sur le scénario macroéconomique, qui prend notamment en compte les hypothèses sur l'indice boursier. Par ailleurs, la prévision prévoit que le portefeuille des participations de l'Etat reste inchangé au cours de la période considérée.	TX : 2.3/6.9/7.9 N : 269/287/310
	Secteur de la sécurité sociale : Fonds de compensation	332	Ces revenus sont estimés sur base d'une estimation des revenus réalisés du Fonds de compensation (intérêts, dividendes) basée sur une projection de l'évolution et de la répartition des actifs de ce dernier et des rendements passés. (à remarquer qu'au titre du SEC 95, seuls ces revenus peuvent être considérés et non le total des revenus du Fonds tels que les gains ou les pertes en capital de ses titres. Cette répartition entre revenus réalisés et non-réalisés est purement théorique, et il est donc difficile de prédire avec grande précision la part des revenus réalisés sur l'ensemble du portefeuille	TX : 6.6/8.2/7.1 N : 355/384/411
Recettes des administrations locales	ICC		Voir les hypothèses relatives à l'impôt sur les sociétés	
	FDCF		Voir les commentaires y relatifs au sujet des transferts courants de l'Administration centrale	
	Impôt foncier		Projection sur base des évolutions historiques	

ÉTUDES ET PRÉVISIONS

Communiqué de presse

N° 05-2014

La croissance potentielle de l'économie luxembourgeoise Estimation de l'écart de production et du solde structurel des finances publiques

Le nouveau «Traité budgétaire» oblige les États de l'UE à mener des politiques prudentes en se référant au solde structurel. Cette étude analyse les dynamiques de la productivité et de la croissance potentielle du Luxembourg et met en évidence les limites de l'application de la méthode communautaire pour le calcul des soldes structurels au niveau luxembourgeois.

Le nouveau traité sur la stabilité financière, la coordination et la gouvernance dans l'Union économique et monétaire, aussi connu sous le nom de «Traité budgétaire», qui sera transposé en droit national dans les prochaines semaines, oblige les Etats membres à mener des politiques prudentes en se référant au solde *structurel*. Ce concept a pris une importance primordiale dans l'analyse et la surveillance de la situation des finances publiques dans la zone euro.

Le PIB potentiel, l'écart de production («*output gap*») et le solde structurel du secteur public ne sont pas directement observables mais découlent d'un modèle complexe faisant intervenir l'emploi et le stock du capital physique. L'écart de production permet ensuite de calculer le *solde structurel* du secteur public, c'est-à-dire la partie du solde qui ne fluctue pas avec la conjoncture économique.

Le présent *working paper* du STATEC décortique la méthode utilisée par la Commission européenne, applique la méthode aux données luxembourgeoises et compare avec la méthode traditionnelle utilisée par le STATEC dans ses prévisions.

Cette étude met en évidence une série de problèmes dans l'application de la méthode communautaire au cas de l'économie luxembourgeoise. Les particularités d'une petite économie motivent la recherche d'une méthode plus adaptée à la situation luxembourgeoise. Les principales différences méthodologiques sont: le poids des salaires dans le revenu total, la mesure du stock de capital et la prise en compte explicite du grand nombre de travailleurs frontaliers, recourant pour cela aux données statistiques nationales.

Ces différences méthodologiques génèrent une dynamique de la productivité et de croissance plus élevées que celles calculées actuellement par la Commission européenne.

Globalement, cette étude jette un doute sur l'approche « *one size-fits-all* » choisie par la Commission. Les résultats doivent donc être interprétés avec prudence en raison de la complexité des techniques économétriques utilisées et des difficultés objectives posées par l'évaluation de la croissance potentielle. La recherche scientifique sur la question doit être poursuivie tout en fournissant des indications utiles pour la conduite de la politique budgétaire.

23/01/2014

Une version électronique de la publication « Économie et statistiques N°72 - The EU Commission production function approach to estimate output gap: the case of Luxembourg » est disponible gratuitement sur Internet à l'adresse <http://www.statistiques.public.lu/fr/publications/series/economie-statistiques/index.html>. La version imprimée est disponible au STATEC, B.P. 304, L-2013 Luxembourg, tél.: 247-84219 fax 46 42 89, E-mail: info@statec.etat.lu, au prix de 5.- EUR (hors frais d'envoi).

Bureau de presse

Guy Zacharias | Tél 247-84281 | Fax 26 20 19 02 | press@statec.etat.lu

Pour en savoir plus

Chiara Peroni | Recherche | Tél 247-84357 | chiara.peroni@statec.etat.lu

La reproduction totale ou partielle du présent bulletin d'information est autorisée à condition d'en citer la source.

A note on the EU Commission production function approach to estimate output gap

Chiara Peroni*

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, Luxembourg

This version: December 2013

Abstract

The new Treaty on Financial Stability, Coordination and Governance in the Economic and Monetary Union, also known as the Fiscal Compact, obliges member states to limit net borrowing. Public budgets, however, are allowed to vary with the state of the economy, and deficits may be recorded during a recession. The Output Gap Working Group, set up by the European Commission and member states, has elaborated an empirical framework to compute potential output and the gap with the goal of measuring output gap to compute cyclically adjusted budget balances. This report describes the production function approach adopted by the EU Commission to assess output trend and fluctuations for EU member states, and discusses its application to the case of Luxembourg. The empirical framework established by the Commission is applied directly to national accounts data from Statec and results compared with the latest available estimates released by the Commission.

KEYWORDS: Fiscal compact; output gap; potential output; state-space models; Kalman filter.

The new Treaty on Financial Stability, Coordination and Governance in the Economic and Monetary Union, also known as the Fiscal Compact, obliges member states to limit net borrowing. Public budgets, however, are allowed to vary with the state of the economy, and deficits may be recorded during a recession. This poses the problem of identifying correctly economic cycles, and makes structural economic variables such as potential output and the NAIRU — the non-accelerating inflation rate of unemployment — essential tools for evaluating fiscal stances in European countries. Such variables are used to assess changes in public budget balances, to identify underlying structural deficits and the impact of cyclical factors on budgets. Their adoption for policy making, however, remains problematic as structural variables are not observable; as a result, their measurement poses serious difficulties.

Economic cycles are identified by the concept of output gap, defined as the difference between observed and potential output. Thus, the measurement of the output gap depends on the chosen measure of potential output. After the 2007-2009 recession, the economic policy

* *STATEC & ANEC*. Corresponding address: *Statec, 13, Rue Erasme, B.P. 304 L-2013 Grand-Duchy of Luxembourg*, chiara.peroni@statec.etat.lu. Note: The opinions and views expressed in this paper are those of the author and do not reflect in any way those of Statec.

debate has often focused on the effective size of the gap. Some economists have argued that the gap is low, because the crisis' structural effects on western economies have permanently lowered potential growth. Others have countered that the gap is large, and economies are operating far below capacity. This debate, far from being settled, shows the difficulties implied by the measurement of the gap and potential output. The latter is a theoretical concept that indicates the level of aggregate activity attained when the economy is most efficient and all factors of production are fully used. In practice, economists do not observe potential and have to identify it from the observed data using a theoretical model or ad-hoc assumptions on output evolution over time.

In this context, the Output Gap Working Group, set up by the European Commission and member states, has elaborated an empirical framework to compute potential output and the gap which uses time series filtering techniques in a production function setting. The final goal of the Commission's production function approach is to use the derived measure of output gap to compute cyclically adjusted budget balances. In other words, the framework will be used to attribute budget (im)balances to the cyclical condition of the economy or to structural factors. The production function framework will be used by the Commission to compute official forecasts of potential output and the gap, to assess structural deficits and to implement surveillance on the member states' fiscal policy. The main idea is to establish to what extent production is constrained by the available technology and factors of production and to use this information to build forecasts of structural variables. On the technical side, the EU methodology reflects recent research which models stochastic trends in output and, at the same time, aims at capturing economic fundamentals. In addition, the need of modeling potential output as a smooth trend, and to obtain measures of potential output that work well both in the present and near future, motivate the choice of techniques made by the Commission. The main influences on the EU methodology are those of the studies by Giorno et al. (1995) and Kuttner (1994), which are reviewed in the following section.

This report describes the production function approach adopted by the EU Commission to assess output trend and fluctuations for EU member states, and discusses its application to the case of Luxembourg. The empirical framework established by the Commission is applied directly to national accounts data from Statec and results compared with the latest available estimates released by the Commission.

Section 1 briefly reviews the key concepts of the EU approach and outlines the evolution in the estimation methodology of potential and the gap in use by economists, institutions and policy makers. Section 2 outlines the EU methodology to estimate the output gap. The remaining of the report discusses the application of the EU methodology to Luxembourg, by comparing data and results available at Statec to those published by the Commission. Section 3 compares the data sources. Then, section 4 presents measures of trend TFP, potential output and the gap obtained by applying the production function methodology to national accounts data sourced from Statec, and compares such measures to those presented by the Commission in the Spring 2013 forecasting exercise.

1 The measurement of output gap and potential output in the economic literature

Potential output and the output gap are essential concepts for economic policy, as they capture the different economic forces that accounts for long-term economic growth and that cause temporary fluctuations such as booms and recessions. Economic growth is usually explained by the dynamics of variables such as population, capital accumulation and factors' productivity, whereas fluctuations in the short-term are linked to demand, monetary and exogenous shocks. Empirically, this conceptual dichotomy justifies the decomposition of real GDP, which measures aggregate output, into a trend and a cycle component that account, respectively, for long-term changes and short-term fluctuations around the trend. To do so, many different methods have been elaborated but the question of the measurement of potential growth and the gap is still far from being settled. What follows recalls briefly the main views of potential output stemming from economic theory, and gives a concise review of methods for the empirical measurement of output gap that are relevant to the Commission's approach.

Potential output and the gap in the theory

The economic theory offers two main views of potential output. The first is the long-run concept of growth models (Solow, 1956; Romer, 1991), where potential output is driven by technological changes. The second is the idea of equilibrium output implied by business cycle or new keynesian models, which focuses on short-run dynamics. While in business cycle models the equilibrium output fluctuates in the short-term in an optimal manner, new-keynesian models highlight the role of sticky prices/wages in determining short-term economic fluctuations. Output gaps are associated to changes in inflation, so that potential output is the level of output attained in absence of inflationary pressures. The failure to observe very low inflation or even deflation has questioned the theoretical link between inflation and output gaps. Meier (2010) examines inflation dynamics by focusing on periods of persistent large output gaps. This author does not propose new methods to estimate the gap but focuses rather on its link with inflation; his work, however, is relevant to this study because, as it will be discussed later, the relation between inflation and structural variables is used by the Commission to identify one of the key ingredients of the production function model, namely the NAWRU. Meier's study confirms the link between the gap and slowing inflation. The link between output gaps and inflation is also at the center of the recent political economy debate. Paul Krugman argues that the reason for failing to observe deflation lies in nominal rigidities characterising advanced economies.¹ In an interesting review, Basu and Fernald (2009) discuss the usefulness of the different concepts of potential output and gap for policy making, and note that potential output is far from being a smooth process in the short-run.

Empirically, the main difficulty in the estimation of output gap consists in the fact that potential output is unobservable. The empirical literature offers two main approaches to the measurement of the output gap: 1) the *time-series* approach, based on the univariate time-series properties of the output series; 2) an alternative approach based on the concept of *production function*.

¹One can see <http://krugman.blogs.nytimes.com/2013/03/05/why-dont-we-have-deflation/>.

The measurement of potential output: the time series approach

The time-series approach models the output series as a univariate stochastic process, made up by a trend and a cycle component. Output y at time t can be written as:

$$y_t = y_t^* + c_t \quad (1)$$

The trend component y^* represents the equilibrium or potential output whereas the cycle c captures economic fluctuations. (For this reason, in what follows the term trend output is used as an equivalent to the term potential output.) In practice, methods differ in the choice of the estimation (“filtering”) technique that allows to separate the short from the long-run component of output, and in the inclusion of economic information in the model through multivariate extensions of univariate filters.

Some methods use the data to estimate the trend in output and the cyclical component is defined as the residual. The most simple version of this approach is the linear trend model:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + e_t \quad (2)$$

(Here, y and t denote, respectively, output and a time trend; the α s are parameters to be estimated; e is an *iid* error term.) One problem of this model is that changes in the linear trend are not allowed. A version of the linear trend model which allows changes in the trend is the split-time trend model:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i t_i + e_t;$$

One model that also allows changes in the trend is the Hodrick-Prescott filter (hereafter HP) (Hodrick and Prescott, 1997), which has become widely popular in policy making. In the HP method, the trend component of output, y^* , is chosen to minimise the following objective function

$$\sum_t (y_{t+1} - y_{t+1}^*)^2 + \lambda \sum_t [(y_{t+1}^* - y_t^*) - (y_t^* - y_{t-1}^*)]^2; \quad (3)$$

Here, λ is a pre-set smoothness parameter that assigns a penalty to the variability in the trend component.²

Several studies have pointed out the drawbacks of the HP filter, and questioned its suitability for policy making. The HP filter suffers of the so-called end-point problem, that is, at the end of the sample period the filter gives trend estimates too close to the observed data.³ Another problem is that the filter cannot be adjusted to the properties of the time series being studied. It is equivalent to a local-linear trend model; thus second differences of the variables are stationary. However variables such as GDP are regarded as I(1) processes. When the underlying model is not correct the filter does not attribute cyclical movements correctly. This is the unsuitability of the filter to the analysis of data that are I(1) (this was demonstrated by Cogley and Nason, 1995). In practice, the HP filter excludes prolonged deviations of actual

²The minimisation problem of equation 3 can be seen as a bias (deviation from trend) - variance (smoothness) trade-off, which is controlled by the parameter λ . The choice of λ is crucial in assigning fluctuations to either the cyclical or trend component of the model. Ravn and Uhlig (2002) argued that λ should vary with the frequency of the observations. In practice, the λ parameter, which controls the smoothness of the series, is usually set by the researchers based on prior assumptions on acceptable degree of trend volatility.

³This issue has been examined by many authors. It is not possible for reasons of space to give an exhaustive review of this literature. One can see Baxter and King (1999) and Cayen and van Norden (2002).

output from potential output. Hence, persistent (long-lasting) slumps are interpreted as a permanent decline in potential output.

Another further problem is that the HP filter assigns fluctuations either to the cycle or to the trend component, without allowing for any other type of randomness (ie outliers).

In a seminal contributions, Nelson and Plosser (1982) showed that stochastic trends are the source of non-stationarity of key macroeconomic time series such as GDP and prices; these authors argue that variations in observed output are originated both by the cyclical stationary components and by the non-stationary stochastic component; thus, “the empirical analyses of business cycles based on residuals from fitted trends lines are likely to confound the two sources of variation, greatly overstating the magnitude and duration of the cyclical component and understating the importance of the growth component” (Nelson and Plosser, 1982, p. 160).⁴ Clearly this questions the suitability of the models above, all based on linear piecewise linear and models for the trend as well as the HP filter based on the local linear trend model.

The drawbacks of HP filters and the need of taking into account the presence stochastic trends in economic time series have motivated the subsequent research on uncovering trends in output and changes in the methodology adopted by policy-making institutions.

The univariate time series approach illustrated above has been extended to include information from economic relations, such as Okun’s law and Phillips curves. An example is the model adopted by the Bank of Canada for policy making, which assumes that inflation is a function of the cyclical component of output (St-Amant and van Norden, 1997). The information from a Phillip’s curve is included into a HP filter as the squared error of the fitted inflation function. St-Amant and van Norden (1997) also consider multi-variate extensions of the HP filter and examine the performance of dynamic multivariate models such as VAR methods, concluding that the uncertainty related to these methods is high. A family of VAR models, the structural VARs (SVARs), also offer means of decomposing output in transitory and long-term components combining multi-variate time series techniques with information from economic theory.

Another type of models, usually referred to as unobserved component models, specify dynamic processes for both cycle and trend components and estimate them jointly. An influential study is the one of Kuttner (1994), which combines economic information and dynamic specification. According to Kuttner, any method to estimate potential output should have the following key characteristics: 1) it should be able to detect changes in trend in a timely manner; 2) and to produce not only output gap series but also measures of its (time

⁴The term persistency refers to the memory feature of a time series, and, in particular, to the impact of random shocks on future values of the series. Different ways of modelling the evolution over time of a macro variable, that is, different time series processes, deliver different implications in terms of the effects of shocks. If data are modelled as stochastic trends, random shocks have a permanent effect on variables. In other words, current shocks on GDP will affect the long-run level of the variable. To see this formally, recall that a stochastic-trend process can be modelled as:

$$y_t = y_{t-1} + e_t;$$

where y is a macro variable and e an *iid* error term; y at a future date T can be expressed as the sum of past shocks:

$$y_T = y_0 + \sum_{i=1}^{T-1} e_{T-i}$$

(y_0 is the initial value).

varying) uncertainty. This author proposes a time-series model of the evolution of output complemented by a version of the Phillips curve, which models the relation between inflation and the cyclical component of output. The empirical system of equations is as follows:

$$y_t = y_t^* + z_t \quad (4)$$

$$z_t = \alpha_1 z_{t-1} + \alpha_2 z_{t-2} + e_t \quad (5)$$

$$\Delta y_t^* = \mu + u_t \quad (6)$$

$$\Delta \pi_t = \mu_\pi + \lambda_1 \Delta y_{t-1} + \lambda_2 \Delta z_{t-1} + v_t \quad (7)$$

The first equation is an identity that defines output gap: observed output (y) is the sum of a trend (y^*) and cycle (z) component. The second equation tells that the cyclical component z of output follows an autoregressive process of order 2 (AR(2)).⁵ The third equation models the trend component of output y^* as a stochastic trend process.⁶ (e and u are random shocks.) The last equation links changes in inflation ($\Delta\pi$) to output growth, the gap and an *iid* error term v , and is interpreted by the author as “an aggregate dynamic supply relationship involving the gap”. (All other terms in the model — α s, μ , μ_π , λ s — are parameters to be estimated.) Clearly Kuttner’s model implies that real GDP follows a stochastic trend process, as it is expressed as the sum of a random walk and a stationary process (eq. 4).

The model above involves unobserved variables, which make standard econometric techniques unsuitable for its estimation. Statistical techniques, however, have been elaborated to solve the joint problems of parameters estimation and recovering of unobservable variables: these consist in writing the model using a state-space representation and applying a Kalman-filter procedure to estimate unobserved components (Hamilton, 1994a). The state-space representation of Kuttner’s model is given in Planas et al. (2008). These techniques are briefly reviewed in the appendix C to this report.

A similar model to Kuttner is used by Planas et al. (2008), who revisit the measurement of output gap, and Planas et al. (2007) to study the effect of taxes on unemployment.

The recent financial and sovereign debt crisis have sparked a renewed interest in the measurement of output gap and the usefulness of the HP filter. Most recent criticism has focused on the instability of the filtering techniques in real-time. An important contribution is the article of Orphanides and van Norden (2002). These authors analyse the performance of several models, such as the linear trend, the HP filter and Kuttner’s, focusing on the effects of data revisions and the added information provided by the availability of longer time series. This added information, and the consequent parameters’ instability and revisions of estimates is the source of the unreliability of available output gap series.⁷

In summary, the time series approach views **potential output** as the level to which output reverts when the effect of transitory shocks dissipates. Thus, the **output gap**, related to the

⁵The general formulation of an autoregressive (AR) process for a variable y is

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \epsilon_t$$

where ϵ is an *iid* error term and the α s are the so-called auto-regressive parameters; p is known as the order of the process, and indicates how many lags (past values) of the variable y enter the dynamic specification. As opposed to random walks, AR processes are stationary and the effects of shocks fade away over time.

⁶ $\Delta y_t^* = \mu + u_t$ can be re-written as $y_t^* = \mu + y_{t-1}^* + u_t$. This stochastic process is commonly referred to as a random walk with drift (the drift term is the parameter μ).

⁷The bulk of the problem is due to the pervasive unreliability of end-of-sample estimates of the output trend” (Orphanides and van Norden, 2002, p. 582).

transitory component (the cyclical movement) of output, measures the difference between such level and observed output.

The production function approach

An alternative concept of potential output is related to the notion of production function, which links output to total factor productivity (TFP) and to aggregate inputs, capital and labour. In this context, potential output is the level of output attained in correspondence of the “normal use” of factors to production. In other words, potential output is determined by the current technology, or the current technical ability to produce. The approach relies on the availability and reliability of measures of potential TFP, potential labour (L) and potential capital stock (K), and utilisation rates. It also requires to estimate an aggregate production function. Ideally, one would resort to frontier techniques to estimate potential output and deviations from it.⁸ The production function approach is applied by assuming a Cobb-Douglas functional form for aggregate production, and potential output is recovered by plugging-in (filtered) inputs to production.

The Commission implements a version of this latter approach, first proposed at the OECD by Giorno et al. (1995). (The study of Giorno et al., 1995, compares the performance of the production function method to the one of HP and time trends for OECD countries, and discusses implications for budget balances and fiscal policies.) A similar method is also in use at the IMF.⁹ The following section is devoted to a more detailed explanation of the production function approach.

2 The EU model: the production function method

This section reviews and discusses the production function approach used by the European Commission to compute output gap and potential output as described in D’Auria et al. (2010). According to this approach, a production function links output to two aggregated inputs to production, namely capital and labour. A residual — the part of output which is not accounted for by the contributions of the inputs — reflects efficiency trends and capacity utilisation and is interpreted as total factor productivity (hereafter TFP). A two-factor Cobb-Douglas production function is specified for each country for a given value of the labour income share. Then, estimated residuals from these equations are smoothed to give trend TFP. Finally, potential output is computed by plugging-in trend TFP, actual capital stock, and estimates of potential employment in the same production function. Two crucial features allow the Commission to recover the potential inputs: 1) potential employment corresponds to the use of labour forces consistent with non-accelerating inflation; 2) observed TFP is linked to cyclical indicators of capacity utilisation.

⁸Frontier techniques are either parametric (stochastic frontier approach - SFA) or non-parametric. The latter method is so-called because it does not assume a functional form for the production function. An example of an application of a deterministic non-parametric frontier approach is given in Peroni (2012).

⁹One can see, for example, an application to Poland in Epstein and Macchiarelli (2010).

2.1 The specification of the production function and potential output

Generally speaking, a production function is a relation between inputs to production and output. The EU model is based on the two factors Cobb-Douglas production function:

$$Y = TFP * L^\alpha * K^{1-\alpha}; \quad (8)$$

where TFP denotes the so-called Solow Residual, K and L are capital and labour inputs, and α is the marginal productivity of labour. D'Auria et al. (2010) rewrite the production function as follows:

$$Y = (U_L E_L L)^\alpha (U_K E_K K)^{1-\alpha} = L^\alpha K^{1-\alpha} \underbrace{(U_L^\alpha E_L^\alpha U_K^{1-\alpha} E_K^{1-\alpha})}_{TFP}; \quad (9)$$

Here, U and E represent, respectively, the degree of capacity utilisation and the level of efficiency in the use of each input to production. For example, U_L denotes the degree of use of labour capacity. One can see that equation 9 differs from the standard formulation of equation 8 as it provides an explicit link between production and trend-cycle components, expressed by the variables E and U .

The model above makes the following assumptions:

1. The functional form of the production function is specified as a Cobb-Douglas;
2. Returns to scale are constant (the sum of the exponents of the inputs to production is equal to 1);
3. Markets clear (perfect competition);

These assumptions allow to compute the parameters α and $1 - \alpha$ using historical data on wages, avoiding difficulties related to the direct measurement of capital remuneration. In practise, under perfect competition, the parameter α can be estimated by dividing total workers' remuneration by total income, as measured by GDP.¹⁰ The value assigned to the parameter α is set by the Commission to 0.65 and corresponds to the historical average of wage share data for the 27 member countries.

In this framework, potential output is defined as the level of output which corresponds to a full use of inputs. The idea is that the same relation that describes the determination of current output must apply also for output at potential. The Commission, based on equation 9, writes potential output as follows:

$$Y^p = \underbrace{(E_L^T{}^\alpha E_K^T{}^{1-\alpha})}_{trend\ TFP} L^{p\alpha} K^{1-\alpha}; \quad (10)$$

Here, the potential Solow residual, or trend TFP, is interpreted as the product of labour and capital trend efficiency. $E_{L,K}^T$ represent trend efficiency ("a normal level of efficiency of factor inputs"). Note that the maximum contribution of capital stock to potential output is the full use of the existing capital stock in an economy, so that $U_K K = K$ at potential. This equation implies that, in order to calculate potential output, one needs to obtain trend TFP and the labour potential L^p . In the Commission methodology, each component of the

¹⁰Under perfect competition, the marginal productivity of labour equals the wage rate.

equation is estimated separately. The estimation strategy for trend TFP and labour potential are outlined in the following sections.

Finally, the output gap is derived from the comparison of observed to potential output:

$$Y_{gap} = \frac{Y - Y^p}{Y^p} * 100. \quad (11)$$

This is usually expressed in percentage terms.

2.2 The estimation strategy for trend TFP

One of the crucial implications of the Cobb-Douglas framework outlined in the previous section is that current TFP reflects both cyclical and trend components. While the latter are unobserved, the TFP cyclical component depends on current economic conditions, so it must be linked to observable variables. D’Auria et al. (2010) argue that capacity utilisation measures are good candidates for such observables: data are available for European economies and series are found to be highly correlated with current TFP. This allows the authors to estimate a bivariate model of trend TFP with unobserved components inspired by Kuttner’s model (1994).

Recall from equation 9 that “observed” TFP is related to labour and capital efficiency and to inputs’ capacity utilisation, as follows:

$$TFP = U_L^\alpha E_L^\alpha U_K^{1-\alpha} E_K^{1-\alpha}, \quad (12)$$

where U denotes capacity utilisation and E denotes efficiency. Taking the logs of both side of the equation, which permits linearisation, one gets:

$$\log(TFP) = \alpha(\log(U_L) + \log(E_L)) + (1 - \alpha)(\log(U_K) + \log(E_K)); \quad (13)$$

Rearranging the equation above and renaming the variables so that lowercase names denote logarithms, one can rewrite \log TFP as the sum of two unobservable components, the cycle (c) and the trend (p) as follows:

$$tfp = \alpha(u_L + e_L) + (1 - \alpha)(u_K + e_K) = \underbrace{\alpha u_L + (1 - \alpha)u_K}_c + \underbrace{\alpha e_L + (1 - \alpha)e_K}_p \quad (14)$$

One can see that the cycle is assumed to be linked to capacity utilisation whereas the trend is linked to efficiency in inputs’ use.

The empirical model for the construction of trend TFP exploits equation 14 and the assumed link between observed variables and the cyclical components of TFP. The observable variable linked to the cyclical component of TFP is a structural composite indicator of capacity utilisation. The model, which links four variables, tfp , u , c , and p , and specifies time series dynamics for trend and cyclical component of TFP, is composed by the following equations:

$$tfp_t = p_t + c_t \quad (15)$$

$$u_t = \mu_U + \beta c_t + e_{Ut}, \quad \beta > 1 \quad (16)$$

$$\Delta p_t = \mu_{t-1} \quad (17)$$

$$\mu_t = \omega(1 - \rho) + \rho\mu_{t-1} + a_{\mu t} \quad (18)$$

$$c_t = 2A\cos(2\pi/\tau)c_{t-1} - A^2c_{t-2} + a_{ct}; \quad (19)$$

The first equation of the model simply rewrites equation 14. Equation 16 represents a regression of the cyclical indicator of capacity u , on the intercept μ_U and the (unobserved) cyclical component of tfp , c ; e_U is an error term. The key parameter to be estimated is β , because it measures the strength of the link between the cyclical indicator, denoted by u and the TFP. One difficulty with this approach is that c is made up of cyclical components related respectively to capital (u_K) and labour (u_L), which cannot be distinguished in the equations above. The capacity utilisation indicator, however, is expected to be strongly correlated to capital utilisation and, to a lesser extent, to labour utilisation.¹¹

Equations 17 and 18 tell that the trend component of TFP , p , follows a random walk with drift. The drift, denoted by μ , is itself random and follows an AR process, where ρ is the autoregressive parameter. (These type of models, called *damped trend* models, differ from standard random walks as the drift is itself a random process rather than a parameter.) The cyclical component c follows an AR process of order 2 with cyclical parameters A and τ , where A gives the amplitude of the cycle and τ its periodicity. a_μ and a_c are *iid* error terms.

As noted in the previous section, models such as those of equations 15–19 cannot be estimated with standard econometric methods as they involve unobservable variables. When some variables of interest are unobservable, econometricians resort to state-space models. These models allow them to “reconstruct” from the data the unobserved series of interest using a procedure called Kalman filtering. The model’s parameters are usually estimated using Maximum-Likelihood methods (Hamilton, 1994b,a). A state-space model is composed by an observational part, which uses identities and structural relations among variables, and a measurement part, which describes the variables (also called states) evolution over time. Here, equations 15 and 16 can be regarded as the observational part of a state-space model, where p and c are the unobserved state variables. This structure is inspired by Kuttner (1994) (reviewed in section 1), who associated a standard observation equation to a regression with unobserved quantities containing economic information (a version of the Phillips curve) with the objective of modelling potential output.

The Commission model estimates jointly the unobserved variables and parameters using a Bayesian procedure which simulates joint posterior distributions from the data likelihood and prior distributions. More details on model estimation are given in section ?? and in the Appendix C to this report.

For Luxembourg, the estimated β of equation 16 is equal to **1.275**, which signals a strong link between TFP cycle and capacity utilisation indicator (see D’Auria et al., 2010, p. 21). Other member countries have similar or higher values, whereas only Greece, Netherlands and Portugal have point estimates lower than 1 (one should note, however, that confidence intervals are large). The first two columns of table 1 below report a list of parameters

¹¹Equation 16 is obtained exploiting the correlation between u_l and u_k , respectively labour and capital component of the cyclical variable, specified as $u_l = \gamma u_k + \epsilon$. Consider again equation 14 and focus on the cyclical part. It works out as follows:

$$\begin{aligned} c &= \alpha u_l + (1 - \alpha)u_k = \alpha(\gamma u_k + \epsilon) + (1 - \alpha)u_k \\ &= (\alpha\gamma + 1 - \alpha)u_k + \alpha\epsilon, \quad \text{which gives} \\ u_k &= \frac{1}{1 - \alpha(1 - \gamma)}c + e \end{aligned}$$

Thus, equation 16 is interpreted as the link between unobservable cyclical component of log TFP and capital utilisation, with the parameter β reflecting labour share (α) and the correlation between labour and capital utilisation (γ).

and their estimated values according to the latest estimates released by the Commission for Luxembourg. Figure 1 presents the latest estimates of growth rates of trend TFP against observed values published by the Commission.

The Commission argues that this method produces smooth trends for TFP immune from the end-of-period bias which affect the HP filtering technique. It is noted that the high variability in TFP series is not reproduced by the trend component, and the methodology seems able to accurately capture trend and cycle, by correctly attributing large falls in TFP occurred in correspondence of the two recessions of 2001-2003 and 2007-2009 to the cyclical component.

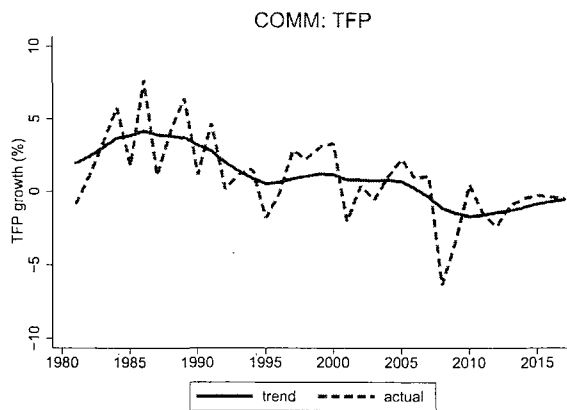


Figure 1: **Trend and observed TFP growth** (% annual change). (Source: EU Commission.)

2.3 The estimation of the NAWRU and potential labour input

The Commission computes potential labour as follows:

$$L^P = \underbrace{\underbrace{POPW * PART^S}_{labour\ force} * (1 - NAWRU)}_{potential\ employment} * HOURS^S \quad (20)$$

Here, POPW is population of working age, $PART^S$ is a smoothed participation rate, NAWRU is structural unemployment, and $HOURS^S$ is trend average hours worked. (The suffix S denotes variables which are smoothed using a HP filter.) NAWRU is the (long-term or structural) rate of unemployment which is consistent with non-accelerating wage inflation.¹² The first part of this expression gives the trend labour force, which, multiplied by the NAWRU term, gives total potential employment. Potential employment multiplied by the trend number of hours gives the total potential labour input.

Structural unemployment, the NAWRU, is unobservable. The series is constructed resorting to an unobserved component model which includes a Phillips curve and specifies dynamic

¹²NAWRU stands for Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment. The other commonly used measure of long-term unemployment, NAIRU, is instead consistent with non-accelerating price inflation.

processes for trend and cyclical unemployment:

$$\Delta^2 w_t = \phi_{prod} \Delta^2 prod_t + \phi_{ws} \Delta^2 ws_t + \phi_{tot} \Delta^2 tot_t - \beta_N (u_t - u_t^*) + v_t \quad (21)$$

$$u_t = u_t^* + u_t^c \quad (22)$$

$$\Delta u_t^* = \lambda_{t-1} + a_t^* \quad (23)$$

$$\Delta \lambda_t = a_t^\lambda \quad (24)$$

$$u_t^c = \phi_1 u_{t-1}^c + \phi_2 u_{t-2}^c + a_t^c \quad (25)$$

Here, w denotes the nominal wage level, $prod$ labour productivity, ws wage share on total income, tot terms of trade;¹³ u and u^* denote, respectively, the observed unemployment rate and the long-run equilibrium unemployment (or NAWRU); v is an iid error term. β_N and the ϕ s are parameters estimated via Maximum-Likelihood. Equation 22 is an identity and represents unemployment as the sum of a cyclical and unobserved part, denoted respectively by u_c and u^* . Equations 23–25 constitute the measurement part of the model and specify the dynamics of the unobserved components. Cyclical unemployment follows, as for TFP, an AR(2) process with autoregressive parameters ϕ s. Equilibrium unemployment (the NAWRU) follows a second order random walk;¹⁴ a^* , a^λ , a^c are *iid* random terms.

Equation 22 above is a version of a Phillips curve, derived from a model of the labour market detailed in Planas et al. (2007), inspired in turn by the model of Blanchard and Katz (1999). The curve describes the dynamic adjustment of wages to economic conditions; it tells that short-term increases in nominal wage inflation are associated to a decrease in the unemployment gap (the difference between observed unemployment rate and the NAWRU); viceversa, downward pressures on nominal wages are associated to increases in short-term unemployment (relatively to the NAWRU). Thus, β_N is a key parameter which determines the magnitude of the adjustment of wage inflation to the unemployment gap.¹⁵ For Luxembourg, the Commission reports the following estimates:

$$\Delta^2 w_t = 0.28 \Delta^2 prod_t + 0.03 \Delta^2 tot_{t-1} - 0.93 (u_t - u_t^*) \quad (26)$$

$$(2.75) \quad (0.22) \quad (2.83) \quad (27)$$

One can see that the coefficient on the unemployment gap (the value of β_N) is significant, which supports the model specification. (The term in parentheses are t-ratios.) The effect of changes in productivity on changes in wage inflation is also significant.

Figure 2 plots the estimated NAWRU along with the actual (harmonised) unemployment rate up to 2017. The computations show a considerable increase in Luxembourg's NAWRU over the last decade, from 3.6 per cent in 2000 to 2006 to 4.7 in 2007 up to 5.9 in 2011. One also observes that the NAWRU estimates attribute most of the recent increase in unemployment to cyclical fluctuations, and, as a result, the NAWRU level has increased considerably. Estimates of the model for the EU15 group of countries evidence considerable cross-country variation (D'Auria et al., 2010, p. 33 and following), attributed to labour supply factors.

¹³The terms of trade are computed as the log difference between the consumer price deflator and the GDP deflator.

¹⁴The drift, λ , is itself a random walk specified by equation 24. This implies that the NAWRU is a variable integrated by order 2.

¹⁵The term $\Delta^2 w_t$ denotes changes in wage inflation, that is, $\Delta^2 w_t = \Delta(w_t - w_{t-1})$. All variables are in log except the unemployment rate; thus, β_N can be interpreted as an elasticity. This means that, for example for Luxembourg, a 1 percent increase in observed unemployment with respect to the NAWRU brings about a 0.9 percent decrease in wage inflation.

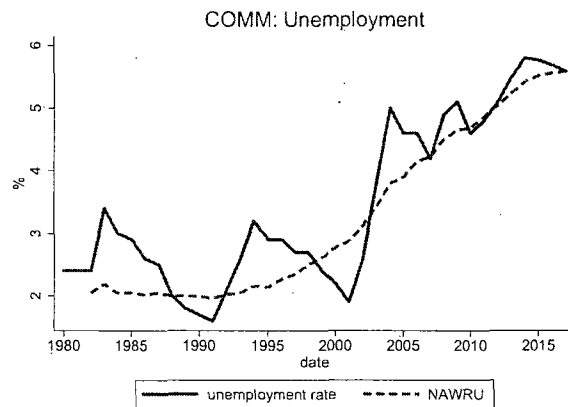


Figure 2: **Observed unemployment and NAWRU** (% on labour force). (Source: EU Commission.)

Table 1: **Commission: estimation results for TFP and Nawru models for Luxembourg**

TFP model		NAWRU model	
Parameters	Estimates	Parameters	Estimates
Equation with observables:			
β	1.40	β_N	0.63 (-1.96)
Time series equations			
cycle:			
τ	8	ϕ_1	1.03 (5.63)
A	0.42	ϕ_2	-0.45 (-2.64)
$V(a_c)$	0.001	$V(a^e)$	0.12
trend:			
ω	0.015		
ρ	0.80		
$V(a_\mu)$	0.000005	$V(a^*)$	0.03
		$V(a^\lambda)$	0.0014

Legend: Significance statistics for ML estimates of parameters are reported in parentheses when available. V denotes the estimated variance of the error terms. Source: European Commission <https://circabc.europa.eu/>.

2.4 Summary

The following table summarises the latest results published by the Commission on potential output, the gap, contributions to growth and components of potential labour for Luxembourg, and obtained with the production function method.

Table 2: Luxembourg: Commission results

LU	Gap	GDP growth:		Contributions:			Labour Potential:		
		actual	potential	L	K	TFP	POP	PART	NAWRU
1981									
1982									
1983	-2.8	3.0	3.3	-0.2	0.4	3.1	0.2	58.4	2.2
1984	-1.1	6.2	4.3	0.4	0.2	3.7	0.3	58.7	2.0
1985	-2.6	2.9	4.6	0.7	-0.1	3.9	0.4	59.1	2.1
1986	0.8	10.0	6.2	1.2	0.7	4.3	0.6	59.9	2.0
1987	-1.8	4.0	6.7	1.5	1.1	4.1	0.6	60.9	2.1
1988	-0.4	8.5	7.0	1.7	1.3	4.0	0.5	62.2	2.0
1989	2.2	9.8	7.0	1.8	1.3	3.9	0.6	63.6	2.0
1990	1.0	5.3	6.6	2.0	1.3	3.3	0.9	65.1	2.0
1991	3.0	8.6	6.6	1.9	1.7	2.9	1.1	66.5	2.0
1992	0.1	1.8	4.7	1.7	0.9	2.1	1.2	67.9	2.0
1993	-0.2	4.2	4.6	1.6	1.5	1.4	1.2	69.1	2.0
1994	-0.2	3.8	3.8	1.5	1.3	0.9	1.2	70.4	2.2
1995	-2.0	1.4	3.3	1.6	1.2	0.5	1.2	71.7	2.1
1996	-3.8	1.5	3.4	1.6	1.2	0.6	1.1	73.1	2.3
1997	-2.1	5.9	4.2	1.8	1.5	0.9	1.1	74.9	2.3
1998	-0.3	6.5	4.6	2.0	1.5	1.1	1.0	77.0	2.5
1999	2.3	8.4	5.7	2.3	2.1	1.2	1.1	79.4	2.6
2000	5.4	8.4	5.2	2.5	1.5	1.2	1.4	82.0	2.8
2001	2.9	2.5	5.0	2.4	1.8	0.8	1.2	84.6	2.9
2002	2.4	4.1	4.7	1.8	2.0	0.8	0.9	87.0	3.1
2003	-0.6	1.7	4.7	1.8	2.2	0.7	1.2	89.3	3.4
2004	-0.6	4.4	4.4	1.7	1.9	0.8	1.4	91.3	3.8
2005	0.1	5.3	4.4	1.9	1.9	0.7	1.5	93.1	3.9
2006	-1.3	4.9	3.7	1.7	1.8	0.2	1.6	94.8	4.2
2007	4.2	6.6	3.6	1.8	2.3	-0.4	1.6	96.4	4.2
2008	1.1	-0.7	2.3	1.6	1.9	-1.2	2.0	97.6	4.5
2009	-3.9	-4.1	0.9	1.3	1.1	-1.5	2.1	98.4	4.7
2010	-1.7	2.9	0.6	1.2	1.2	-1.7	2.1	98.8	4.7
2011	-1.2	1.7	1.1	1.3	1.5	-1.7	2.6	99.1	4.9
2012	-2.0	0.3	1.1	0.9	1.7	-1.5	2.1	99.4	5.0
2013	-2.0	0.8	0.9	0.7	1.5	-1.3	1.7	99.6	5.2
2014	-1.5	1.6	1.0	0.7	1.4	-1.1	1.6	99.9	5.4
2015			1.0	0.7	1.2	-0.9	1.4	100.2	5.5
2016			1.2	0.8	1.1	-0.7	1.4	100.6	5.6
2017			1.3	0.8	1.1	-0.6	1.3	101.2	5.6

Legend: Gap is output gap calculated as percentage of potential output; actual and potential GDP (volumes) is in annual percent change; POP is population of working age, in annual percent change; PART is trend participation rate, in percent of population of working age; NAWRU is in percent of labour force. Source: European Commission <https://circabc.europa.eu/>.

2.5 Discussion

The production function method described in previous sections is applied by the Commission to the data available for each EU member state. This poses the problem of how well the approach and the choice of parameters fit heterogeneous economies (in terms of economic and market structures, degree of openness, institutions). In particular, several issues lead to question the applicability of the production function approach to the case of Luxembourg. Firstly, the availability of data for Luxembourg is limited. For example, Statec publishes data on GDP from 1995, due to a methodological break that applies to the series since that date. Secondly, the model of the Commission is a closed-economy one, while Luxembourg is a small very open economy. Thus, the definition of potential labour given by the Commission, therefore of potential output itself, is highly problematic. This difficulty for Luxembourg stems from the large number of foreign resident workers, a component of the labour force typically characterised by high mobility, and also of a large amount of cross-border workers. Furthermore, the main motivation for the choice of a Cobb-Douglas specification is the one of simplicity. However, one should also be aware of the criticism regarding assumptions 1 to 3 (see section 2.1). In particular, the assumption of perfect competition does not seem adequate for Luxembourg industries and is not supported by the data in the studies conducted so far.¹⁶ Moreover, the Commission assigns a value of 0.65 to the parameter α . However, historical data for Luxembourg produce an average of 0.53 for the wage share. This casts doubt on the opportunity to assign to the parameter the same value over countries characterised by different economic structures and sizes.¹⁷

There are also more general issues related to the employment of the Kalman filter and time series methods when time series are short. The Kalman filter is a sophisticated technique which is highly dependent on initial values postulated for the unobserved components. More in general, any forecasting techniques based on time series processes is heavily dependent on initial values. Clearly this problem is aggravated by the unavailability of long time series. If time series are very long, then the weight of the initial observation on the forecasted value of the series is negligible. (It is sufficient to look at equation 37-38 in the Appendix to see this.) The Bayesian approach used to estimate the model is also widely criticised because of its dependence on *prior* distributions.

The next section discusses the data used in the empirical exercise presented in the remaining of the paper and compares the data used by the Commission to those used in Statec.

¹⁶One can see, for example, the study by DiMaria (2008a). This author shows that, using a Lerner index on national accounts data, mark-ups are non-negligible across services and manufacturing industries (recall that if markets are perfectly competitive mark-ups should be equal to one). Using an approach based on cost efficiency, Peroni and Ferreira (2011) find that measures of markets' competitive pressure vary widely across Luxembourg's manufacturing industries.

¹⁷The issues discussed above have motivated the choice of a computational frontier approach to calculate TFP indices in the LuxKlems project (Peroni, 2012).

3 The data

This section compares the data available at Statec that will be used in the remaining of this article to those used by the Commission to run the production function approach. The basic series are annual observations on macro variables such as GDP, capital stock, and several labour market and employment variables. The remaining of this report computes potential output figures for Luxembourg using national accounts data published by Statec. The series includes the latest official forecasts and range from 1980 to 2016.¹⁸ The Commission uses the AMECO database, which covers the period 1960–2014 and includes macroeconomic series for EU member states, candidate and other OECD countries. (AMECO series are mainly, but not exclusively, sourced from Eurostat official statistics.)¹⁹

The Commission computes the labour input by multiplying the number of persons employed by hours worked.²⁰ The employment concept used in this calculations is domestic employment, which includes both resident and non-resident workers. At Statec the total labour input is computed in a slightly different manner, by multiplying domestic employment by an index of hours worked. (This gives a measure of the evolution of total working time, and will be referred to as *effective employment* hereafter.) Figure 3 shows the evolution of labour in Luxembourg in both levels and growth rates according to the different data sources. One can see that growth rates have similar patterns. During the period analysed, Luxembourg’s labour input has increased steadily, with growth rates well above zero with the exception of recessive periods. (One observes the negative pick occurring in 2009 during the financial crisis.) One should also note that this pattern is due to increases in the number of employees rather than to the dynamics of hours worked, which is declining over the examined period.

Another important variable which affects both the computation of actual TFP and potential output is the capital stock. Figure 4 compares the series used at Statec to those produced by AMECO. Here, one observes substantial differences both in levels and in the growth rates. The lower levels of capital stock recorded by AMECO are explained by the fact that that AMECO’s series corresponds to net capital stock, while at Statec gross capital stock is the preferred measure to compute TFP. Gross capital stock takes into account assets’ retirement whereas net capital stock includes a measure of depreciation. The first one is usually preferred for measuring TFP as depreciation tends to make assets disappear too fast from the aggregate stock, leading to under-estimation of the capital actually used in production.²¹ One should note that differences in levels persist even when comparing net capital stocks. (These are reported in figure 14 in the appendix for reasons of space.) This is due to methodological differences in the computations of the series. At Statec, a perpetual inventory method (PIM) is applied on disaggregated data, which requires to specify retirement patterns for all type of goods. The initial capital stock is set in 1870. For a detailed description of the methodology in use at Statec one can refer to DiMaria and Ciccone (2006). AMECO’s capital stock is computed using the PIM on aggregate data, assuming that the initial capital stock (set in 1960) is set as high as 3 times the level of GDP.

¹⁸Forecasts are built on national account data and produced using Modux, a large scale macro-econometric model of the Luxembourg economy (Adam, 2007).

¹⁹The AMECO data considered here are those used to perform the spring 2013 forecasting exercise. Data were retrieved on the 13th of May 2013 on <https://circabc.europa.eu/>.

²⁰Hours worked are annual average hours worked per employee, and are available in AMECO since 1983. Information on the source of hours worked data is not available.

²¹On this and the long debate on the appropriate capital measures to compute TFP one can see Schmalwasser and Schidlowski (2012) and Blades and zu Schlochtern (1997), as well as the OECD (2009) handbook.

Despite the differences in the levels of the series, the evolution of capital's growth rates is comparable across datasets; AMECO growth rates, however, are higher and more volatile than Statec ones. For example, both series show a considerable slow-down in capital accumulation in 2009 and 2010. A further decrease in the capital accumulation rate also appears in the forecasting period.

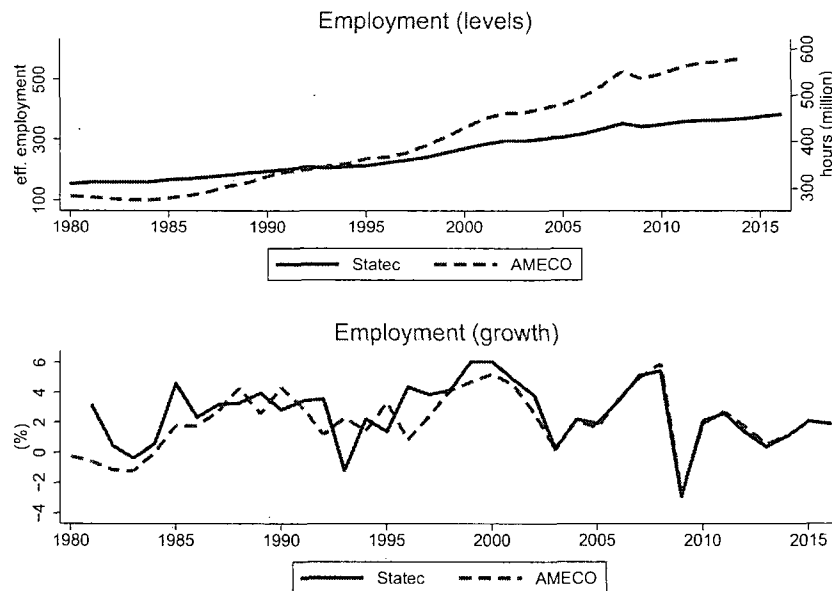


Figure 3: **Labour input 1980-2016: levels (top panel) and growth rates (bottom panel)**. Growth rates are percentage annual changes. Series are effective employment (Statec, blue line) and total hours worked (Commission, dashed red line). (Source: Statec, AMECO.)

The other variables used in the calculations of (potential) labour input are the population series and the harmonised unemployment rate. One should note that the unemployment rate corresponds to the harmonised series and excludes non-resident workers.²² Figure 5 plots the unemployment rates calculated at AMECO and Statec. One observes some discrepancies in the last years of the sample, corresponding to the forecast period. Statec data tend to produce higher figures for unemployment than those produced by AMECO. The Commission uses the population of 16-74 years of age, while at Statec the population measure refers to the age bracket 16-64.

²²Series available for unemployment are harmonised unemployment and registered unemployment. Harmonised unemployment is provided by the Labour Force Survey (LFS) in accordance to the ILO (International Labour Organisation). In contrast, registered unemployment is sourced by public unemployment services (ADEM for Luxembourg). There are important differences between the harmonised and the registered unemployment series. For a summary of these discrepancies one can see the interesting paper of Melis and Ludecke (2006).

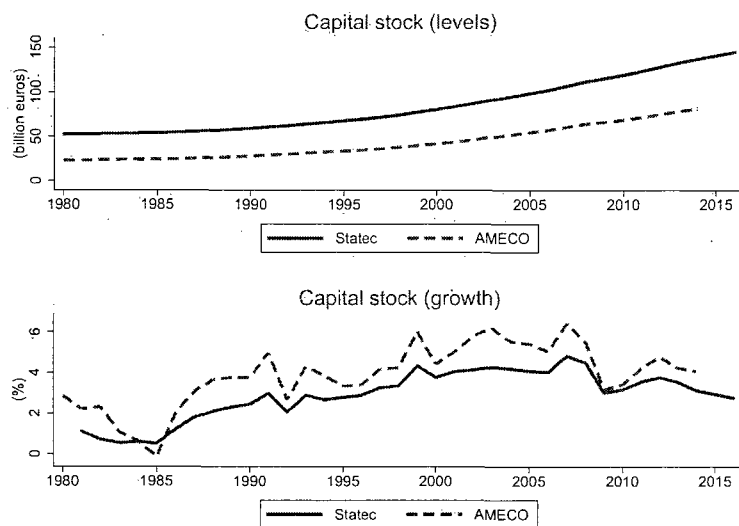


Figure 4: **Capital stock 1980-2016: levels (top panel) and growth rates.** Growth rates are percentage annual changes. Statec (blue line) and AMECO data (dashed red line). (Source: Statec, AMECO.)

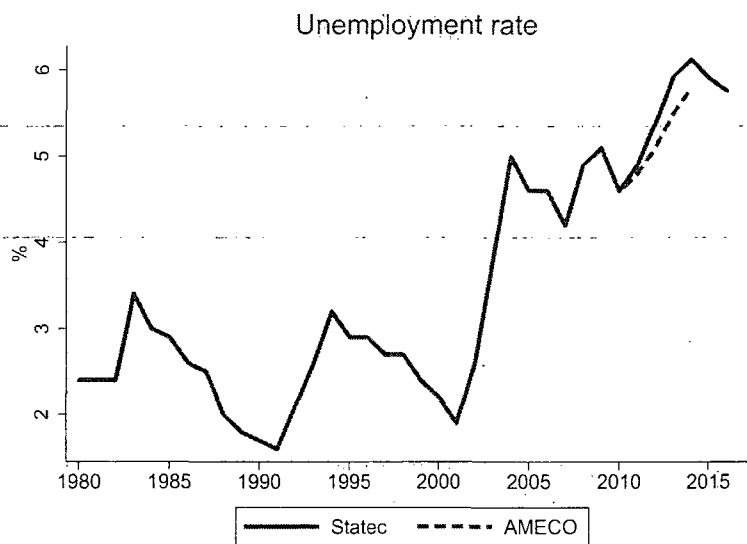


Figure 5: **Unemployment rates 1980-2016.** Data are percent on labour force. Statec (blue line) and AMECO data (dashed red line). (Source: Statec, AMECO.)

4 The EU methodology applied to Luxembourg data

This section presents measures of trend TFP, potential output and the gap obtained by applying the production function methodology to data sourced from Statec, and compares such measures to those presented by the Commission in the latest forecasting exercise (Spring 2013). Figures obtained with Statec’s data will be labelled as “LUX-COM”, while the results published by the Commission will be denoted as “COMM”. The data used in the Statec exercise differ in several ways from those used by the Commission, as highlighted in previous sections. In summary:

1. At Statec, **gross capital stock** is computed using a perpetual inventory method applied on disaggregated data, while the Commission uses AMECO’s net capital stock series built directly on national aggregates;
2. The **wage share** estimated using historical data for Luxembourg is equal to 0.52, while the Commission set this value to 0.65, a common value calculated on historical data for all member states;
3. The Commission uses the forecasts produced by AMECO up to 2014, while the Statec dataset includes forecasts up to 2016, so that medium-term tendencies are exogenous rather than endogenous.

Another important difference between the Statec and Commission database concerns the compilation of the **potential labour input series**. In contrast to the Commission, we distinguish explicitly cross-border workers from resident workers. This is because, as already noted in this report, it is not possible to establish potential employment for cross-border workers. Thus, the potential labour input is computed as follows:

$$L_{Statec}^P = \underbrace{(POP1564 * PART^s * (1 - U^s) + FRONT^s)}_{\text{potential employment (total)}} * HOURS^s \quad (28)$$

Here, *FRONT* denotes the cross-border workers, *POP1564* the population between 15 and 64 years of age, *PART* the participation rate and *U* the unemployment rate. The suffix *s* denotes a detrended (smoothed) variable. Potential national employment is given by the trend labour force multiplied by trend unemployment. Potential employment is the sum of the potential national employment and a trend cross-border workers component. In practise, potential labour is obtained by smoothing participation rates, the number of cross-border workers, hours and the unemployment rate using a HP filter. The main departures from the Commission method are as follows: 1) the (smoothed) number of *frontaliers* workers is added to potential national employment to obtain total potential employment; 2) the long term unemployment rate is computed with a HP filter rather than with the Kalman filter procedure.

The following presents trend TFP computed with the Kalman filter using Luxembourgish national accounts data. The filtered TFP is estimated using the software BGAP (Planas and Rossi, 2009), provided by the Commission on its CIRCA website.

4.1 The potential output with filtered TFP

Recall that ‘observed’ TFP is computed as a residual, obtained dividing output by the contributions of inputs to production:

$$TFP_t = Y_t/L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}; \quad (29)$$

Here α is set to 0.52, the sample average of Luxembourg historical data, capital stock (K) is the gross stock and the labour input (L) corresponds to the effective employment discussed in the previous section; t is a time index.

Figure 6 compares the observed growth rates of TFP computed with Statec data to those obtained by the Commission. The two series are very similar. The series are highly variable, reflecting the well documented volatility in Luxembourgish data. Overall, TFP growth has declined over the period. After 1995, negative rates of growth of TFP are recorded in correspondence of the 2001-2003 recession and since the outbreak of the financial crisis. Statec forecasts a weak growth from 2014 and a more pronounced recovery for 2016, while AMECO’s forecasts are negative growth up to 2014.²³

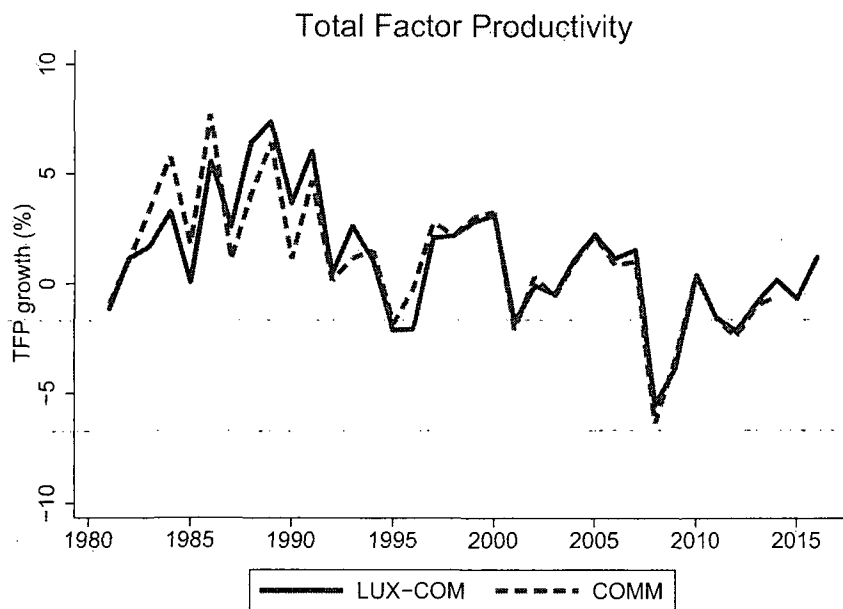


Figure 6: **Total Factor Productivity growth 1980-2016:** Statec (blue line) and Commission data (red dashed line). (Source: author’s computations on Statec data, Commission.)

Trend TFP is then computed by applying a Kalman filter method on observed values. Potential output is the level of output that corresponds to trend TFP and potential labour input, according to the following equation:

$$Y_p = TFP_p L_p^\alpha K^{1-\alpha}; \quad (30)$$

²³Tendencies discussed here for TFP are also reported in LuxKlems (Peroni, 2012).

(Potential labour input is computed as described in equation 28.) Recall also that the gap measures the difference between observed output and potential output, and is computed as follows:

$$Y_{gap} = \frac{Y - Y_p}{Y_p} \quad (31)$$

The gap is negative when observed output is lower than potential output, indicating that the economy does not fully use its productive capacity; viceversa, it is positive when observed output is greater than potential.

Figure 7 presents observed and trend levels of TFP obtained using Statec’s data and the bayesian Kalman filter method adopted by the Commission. One observes the rapid rise in the Luxembourgish TFP which occurred during the 80s. Despite a slow-down in growth rates, the trend remained positive in the subsequent period. One notices the marked decline in TFP levels which occurred since the outbreak of the financial crisis. The forecast years (that is, the year after 2012) mark a very slow recovery. Figure 8 compares the rates of growth of trend TFP obtained by the Commission to those produced by running the Kalman filter on Statec’s data. Trends are similar. The series obtained by Statec, however, is less smoothed than the Commission’s one, and is characterised by a sharper and more pronounced recovery. Statec’s TFP grows at positive rates as from 2016 whereas the Commission’s series is negative for the whole projection period (see table 4). This feature may have been produced by different patterns in observed data and the consequent need to adjust the choice of the priors in the bayesian module of the estimation procedure. Section 4.2 discusses in greater detail the impact of the choice of the priors on the results. (Figures 15 and 16 in the appendix B.2 show, respectively, observed and trend TFP growth obtained by the author and by the Commission using the BGAP program.)

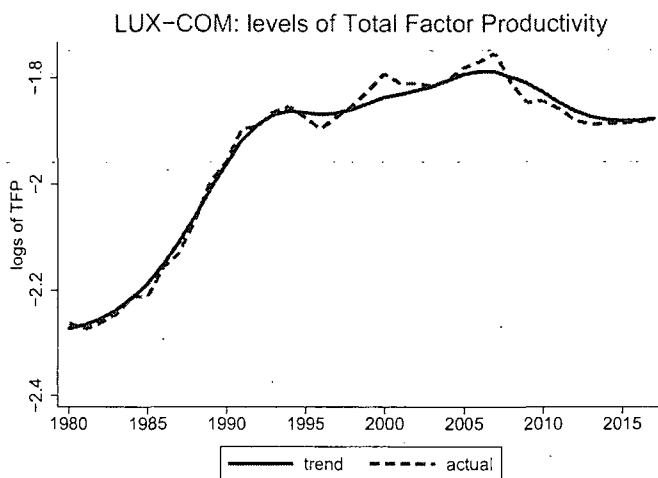


Figure 7: **TFP levels: trend and observed values.** Note: data are in logarithm. (Source: author’s computations on Statec data.)

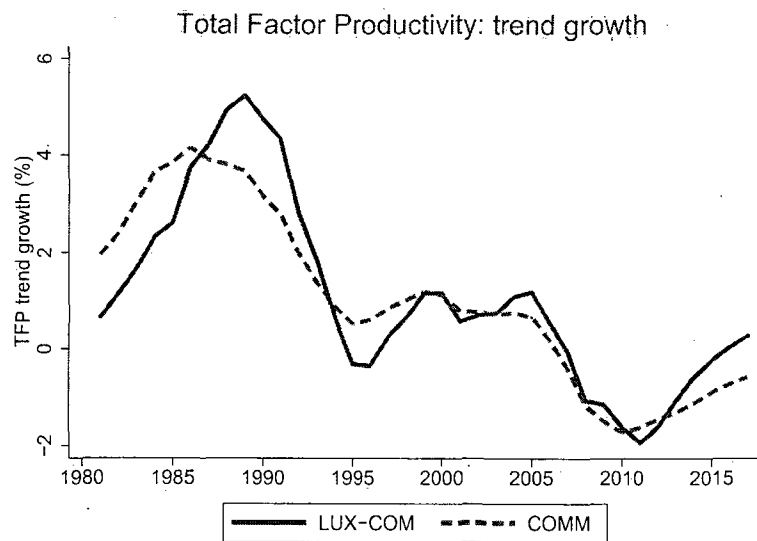


Figure 8: **TFP trend growth:** comparison of Statec and Commission calculations. Note: the y-axis reports annual percentage growth rates. (Source: Statec, EU Commission.)

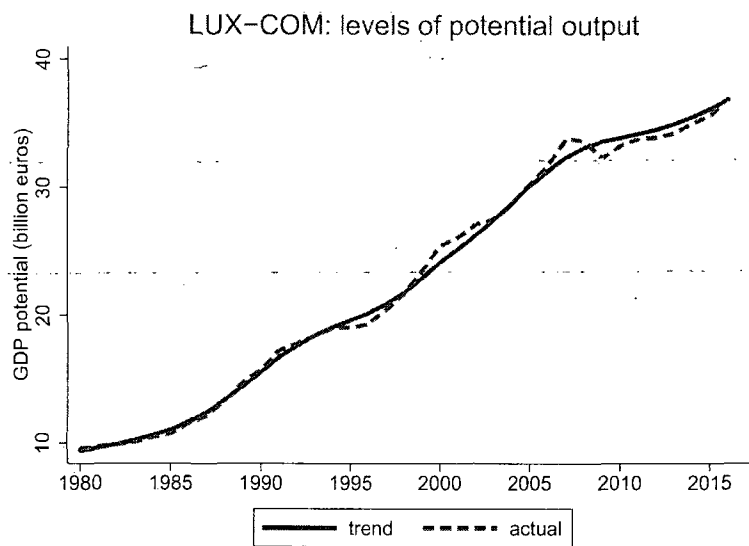


Figure 9: **GDP (levels):** observed and potential. (Source: Statec.)

Figure 9 presents time series of observed and potential output obtained using the production function methodology on Statec's data. Figure 10 compares the Statec's series (continuous blue line) to the one produced by the Commission (red dashed line). Trends are close across datasets, indicating that the method produces robust results. One feature of the data is the variability in potential growth rates. One also observes that overall, since the mid-90s potential output has grown at rates lower than those recorded in the previous decade, and a further slow-down occurred since the crisis. In the forecasting period, however, Statec series is characterised by higher potential growth. Despite the Commission being slightly more optimistic during 2011 and 2012, Statec data deliver growth rates of potential output above 1%. In contrast, the Commission predicts growth rates approximately equal to 1%. One can also see that, despite the contraction in potential output that occurred during the crisis, the Kalman filter attributes much of the fall in observed output to cyclical movements in the economy (one can also see figure 18 in the appendix). Finally, figure 11 compares the output gap, computed as a percentage of GDP, obtained at Statec and by the Commission. The gap estimated with Statec data is close to the one published by the Commission. It is negative since 2009 (about -4% in that year), indicating that observed output growth is substantially below potential growth for since the crisis. The gap, however, closes more rapidly in Statec's series as it is positive in 2016.

Table 8 in the appendix B.4 gives detailed figures for observed output growth, potential output growth and the gap computed with the production function method using Statec and AMECO data. For comparison, the table reports also series of output growth and the gap computed using a simple HP filter. Figure 17 in appendix B.2 compares rates of growth of potential output obtained with the Kalman filter to those obtained using the HP filter. The evolution is similar across models, although the HP filter delivers a slightly smoother series: the HP filter delivers higher rates of growth at the beginning of the sample, while at the end of the sample gives rates of growth which are closer to the Commission results. The main difference between Kalman filter method and HP filter-based method is that while the first predict a gradual, albeit slow, recovery in potential growth rates, the latter produce a series characterised by continuous and more persistent decline.²⁴

²⁴This feature may be due to the well-known problem of the end-of-period bias of the HP filter, which tends to follow more closely the observed series.

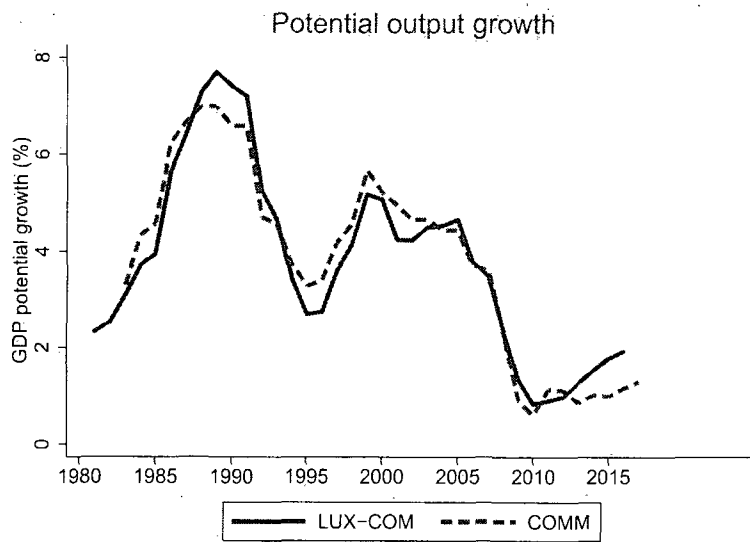


Figure 10: **Potential GDP growth: comparison of Statec and Commission calculations.** (Source: Statec, EU Commission.)

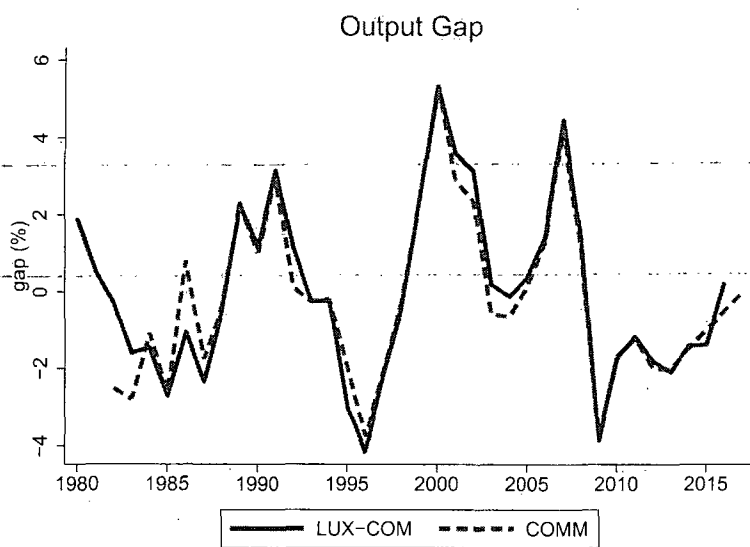


Figure 11: **Output gap (% on potential output): comparison of Statec and Commission calculations.** (Source: Statec, EU Commission.)

Table 3: LUX-COM results

LU	Gap	GDP growth:		Contributions:			Labour Potential:		
		actual	potential	TFP	L	K	POP	PART	U
1980	1.88						0.62	2.67	
1981	0.54	1.01	2.33	0.67	1.14	0.53	0.79	0.62	2.66
1982	-0.27	1.73	2.53	1.14	1.05	0.34	0.63	0.62	2.64
1983	-1.59	1.75	3.09	1.66	1.17	0.26	0.82	0.62	2.61
1984	-1.45	3.86	3.72	2.33	1.10	0.29	0.60	0.62	2.57
1985	-2.70	2.67	3.94	2.61	1.09	0.24	0.45	0.62	2.52
1986	-1.06	7.31	5.64	3.74	1.33	0.57	0.80	0.62	2.45
1987	-2.34	5.08	6.39	4.21	1.34	0.84	0.73	0.62	2.37
1988	-0.52	9.13	7.28	4.94	1.36	0.98	0.70	0.62	2.31
1989	2.30	10.49	7.69	5.23	1.38	1.07	0.69	0.62	2.26
1990	1.15	6.28	7.41	4.76	1.51	1.14	0.95	0.62	2.24
1991	3.16	9.18	7.21	4.33	1.49	1.39	0.91	0.62	2.25
1992	1.13	3.26	5.25	2.82	1.47	0.96	0.83	0.62	2.28
1993	-0.24	3.32	4.69	1.85	1.49	1.35	0.84	0.63	2.33
1994	-0.22	3.46	3.44	0.66	1.54	1.24	0.83	0.63	2.40
1995	-2.98	-0.10	2.70	-0.30	1.70	1.30	1.02	0.63	2.46
1996	-4.14	1.54	2.75	-0.34	1.74	1.35	0.93	0.63	2.52
1997	-2.19	5.62	3.60	0.25	1.84	1.51	0.99	0.64	2.58
1998	-0.47	5.89	4.14	0.68	1.91	1.56	1.05	0.64	2.67
1999	2.30	7.93	5.18	1.16	2.01	2.01	1.31	0.64	2.77
2000	5.31	7.97	5.08	1.17	2.16	1.75	1.84	0.65	2.91
2001	3.61	2.62	4.25	0.57	1.80	1.88	1.10	0.65	3.09
2002	-3.16	-3.80	4.24	0.70	1.62	1.91	0.93	0.65	3.30
2003	0.21	1.60	4.50	0.76	1.77	1.98	1.73	0.66	3.55
2004	-0.11	4.22	4.54	1.08	1.52	1.94	1.40	0.66	3.80
2005	0.39	-5.16	4.67	1.19	1.58	1.89	1.98	0.66	4.04
2006	1.44	4.82	3.78	0.53	1.38	1.87	1.74	0.66	4.27
2007	4.48	6.43	3.48	-0.06	1.31	2.22	1.93	0.67	4.48
2008	1.41	-0.65	2.34	-1.05	1.31	2.08	2.35	0.67	4.69
2009	-3.83	-3.96	1.34	-1.14	1.08	1.40	2.05	0.67	4.88
2010	-1.73	3.00	0.84	-1.60	0.97	1.47	2.05	0.67	5.06
2011	-1.16	1.49	0.90	-1.93	1.18	1.65	3.00	0.67	5.24
2012	-1.80	0.33	0.98	-1.61	0.84	1.75	2.14	0.67	5.43
2013	-2.08	1.00	1.29	-1.08	0.72	1.64	1.90	0.67	5.60
2014	-1.40	2.24	1.54	-0.57	0.66	1.45	1.78	0.67	5.78
2015	-1.37	1.80	1.77	-0.23	0.63	1.37	1.74	0.67	5.94
2016	0.23	3.54	1.93	0.05	0.60	1.29	1.67	0.67	6.10

Legend: Gap is output gap calculated as percentage of potential output; GDP, both actual and potential, is in annual percent change; POP is population of working age, in annual percent change; PART is trend participation rate, in percent of population of working age; U is trend unemployment rate in percent of labour force. Source: author's computations on Statec data.

4.1.1 Growth accounting and robustness

The analysis of the previous section has shown that Statec's data deliver estimates of potential output higher than those reported by the Commission in the results for the spring forecasts round. To study the sources of this discrepancy we perform a simple growth accounting exercise, that is, we decompose growth in potential GDP in the contributions of potential labour, capital stock, and TFP changes. This is based on the following equation:

$$\Delta \ln(Y_p) = \Delta \ln(TFP_p) - \alpha \Delta \ln(L_p) - (1 - \alpha) \Delta \ln(K) \quad (32)$$

In each period, the change in the (log of) potential output is the sum of the change in potential TFP and the changes in the potential labour and capital stock parts weighted by the parameters α and $1 - \alpha$. Thus, the potential labour contribution on growth is computed by multiplying the wage bill parameter α by the annual change in labour potential; the capital stock part is calculated in an analogous manner:

$$L = \alpha \Delta \ln(L_p) \\ K = (1 - \alpha) \Delta \ln(K)$$

Table 4 reports growth rates of potential GDP and its components, namely the TFP, capital and labour potential contributions. One can see that the higher potential growth for the period 2013-2016 is generated by less negative TFP growth than the one reported by the Commission. The dynamics of the capital stock part is also more sustained than the one reported by the Commission, while the labour potential contribution is slightly lower than the Commission one. One can also see the sharp increase in trend unemployment which occurred over the period (higher than the one produced by the Commission) and the more optimistic path of population growth.

To check for robustness of results, TFP and potential output have been computed once again leaving the value of the wage bill parameter, α , unchanged with respect to the Commission dataset. (Recall that the Commission set the parameter to 0.65 in place of the value 0.53 found in Luxembourgish data.) Table 9 in the appendix reports the result for potential growth and the gap. One can see that results do not change substantially, despite a slightly higher potential growth generated by the higher value of α ; the post-crisis recovery pattern does not differ from the one found in old results.

Table 4: Growth accounting: potential GDP and its components

Year	LUX-COM				COMM			
	ΔGDP_{pot}	ΔTFP_{pot}	K	L_{pot}	ΔGDP_{pot}	ΔTFP_{pot}	K	L_{pot}
1990	7.41	4.76	1.14	1.51	6.59	3.17	1.31	1.95
1991	7.21	4.33	1.39	1.49	6.59	2.79	1.74	1.92
1992	5.25	2.82	0.96	1.47	4.71	2.00	0.93	1.71
1993	4.69	1.85	1.35	1.49	4.58	1.39	1.51	1.63
1994	3.44	0.66	1.24	1.54	3.75	0.89	1.34	1.50
1995	2.70	-0.30	1.30	1.70	3.28	0.51	1.17	1.59
1996	2.75	-0.34	1.35	1.74	3.41	0.62	1.19	1.58
1997	3.60	0.25	1.51	1.84	4.17	0.86	1.46	1.82
1998	4.14	0.68	1.56	1.91	4.57	1.02	1.49	2.02
1999	5.18	1.16	2.01	2.01	5.68	1.19	2.10	2.33
2000	5.08	1.17	1.75	2.16	5.23	1.13	1.54	2.50
2001	4.25	0.57	1.88	1.80	4.95	0.80	1.75	2.37
2002	4.24	0.70	1.91	1.62	4.67	0.77	2.03	1.84
2003	4.50	0.76	1.98	1.77	4.67	0.72	2.16	1.77
2004	4.54	1.08	1.94	1.52	4.44	0.76	1.94	1.71
2005	4.67	1.19	1.89	1.58	4.44	0.66	1.90	1.86
2006	3.78	0.53	1.87	1.38	3.71	0.20	1.76	1.75
2007	3.48	-0.06	2.22	1.31	3.60	-0.39	2.25	1.77
2008	2.34	-1.05	2.08	1.31	2.33	-1.16	1.94	1.59
2009	1.34	-1.14	1.40	1.08	0.92	-1.49	1.10	1.33
2010	0.84	-1.60	1.47	0.97	0.61	-1.72	1.20	1.16
2011	0.90	-1.93	1.65	1.18	1.14	-1.62	1.48	1.32
2012	0.98	-1.61	1.75	0.84	1.12	-1.45	1.67	0.94
2013	1.29	-1.08	1.64	0.72	0.87	-1.31	1.48	0.73
2014	1.54	-0.57	1.45	0.66	1.03	-1.11	1.42	0.74
2015	1.77	-0.23	1.37	0.63	1.00	-0.89	1.16	0.74
2016	1.93	0.05	1.29	0.60	1.17	-0.72	1.08	0.82
average	3.48	0.47	1.61	1.40	3.45	0.28	1.56	1.59

Legend: Data are annual % changes in potential GDP and its components. Potential GDP and trend TFP have been obtained using the production function methodology.

Note: K and L_{pot} denote, respectively, changes in capital stock contribution and potential labour input contribution. (Sources: author's calculations on Statec data, EU Commission.)

4.2 Model fitting and sensitiveness to priors

Trend and cycle TFP are unobservable variables. The Commission proposes to estimate such variables resorting to an unobserved component model, which was discussed in some details in previous sections. The model combines time series and economic information to separate short-term fluctuations from long-term movements in the series of interest, and is estimated using a Bayesian technique, which exploits information from the observed data and from *prior* distributions on the parameters of interest (Planas et al., 2008). Indeed, two elements of the Commission procedure needs to be emphasized: 1) the estimation strategy adopted jointly estimates unobserved variables and the unknown parameters of the model; 2) initial guesses on model's parameters are not point estimates but are drawn from prior *distributions*; the fitting procedure, in turn, produces a posterior distribution rather than a point estimate for each parameter. Point estimates are in fact the modes of the posterior distributions. The priors' choices are discussed in Raciborski (2012).

This section examines features of the prior distributions of the TFP model's parameters. Table 5 below summarises the modes, variances and bounds (if applicable) of the priors distributions of the TFP model's parameters for Luxembourg.²⁵ The results show that results obtained are heavily dependent on prior distributions.

Firstly, let us recall the model that fully describes the TFP, as the sum of a cyclical and trend component, plus an observation equation which links the cyclical component of TFP to real data on capacity utilisation:

$$\begin{aligned}
 u_t &= \mu_U + \beta c_t + e_{Ut}, & \text{var}(e) &= V_{CU} \\
 \Delta p_t &= \mu_{t-1} \\
 \mu_t &= \omega(1 - \rho) + \rho\mu_{t-1} + a_{\mu t} & \text{var}(a_{\mu}) &= V_{\mu} \\
 c_t &= 2A\cos(2\pi/\tau)c_{t-1} - A^2c_{t-2} + a_{ct} & \text{var}(a_c) &= V_c
 \end{aligned}$$

The parameter vector for the model above is defined as follows: $\Theta = (\mu_U, \beta, V_{CU}, \omega, \rho, V_{\mu}, A, \tau, V_c)$.

²⁵These parameters summarise the centre and the dispersion of the relevant distributions. The distribution chosen are standard in bayesian analysis, thus the focus of this discussion is on the choice of first and second moment of the distributions. Notice that choice is also made to guarantee the property of conjugate priors. Full details on the distributions are available in the appendix of the Commission paper on the production function methodology.

Table 5: Parameter estimates and sensitiveness to priors

	mean	variance	lower bound	upper bound
τ	8	4	2	32
A	0.42	0.17		
ω	0.015	0.01	0.00	0.03
ρ	0.80	0.24	0.00	0.99
β	1.40	$0.71 \times V_{CU}$	0.00	5.00
μ_U	0.00	$0.03 \times V_{CU}$	-0.10	0.10
V_{CU}	0.004154	0.00415		
V_μ	$5.023e(-007)$	$6.4e(-007)$		
V_c	0.001206	0.0008088		

The parameters of interest are the following:

- τ , which gives the periodicity of the cycle;
- The prior on ω reflect the historical TFP average growth rate (thus, a value of 0.015 means that the TFP trend growth is set to be 1.5% per year);
- The parameter β gives the strength of the link between the capacity utilisation and the TFP cycle. The prior distribution is centered in 1.4, as this is considered a key implication of the model.

The first two parameters in the table represents the amplitude, or contraction factor, (A) and periodicity of the cycle (τ). The cycle period is set to 8 years, following Planas and Rossi (2008) and Gerlach and Smets (1999) who found this values to characterise the economic cycles for the Euro-area. The amplitude of the cycle is set to 0.42 (about half of the value chosen for GDP in the cited works).²⁶ This seems adequate to Luxembourg, in the light of previous studies on the country economy's cyclical behaviour (Guarda, 2006; DiMaria, 2008b) and of the degree of openness of the economy.

The time evolution of the trend TFP is described by the parameters ω and ρ : ω is its unconditional mean, and ρ is the coefficient of autocorrelation. Clearly, ρ is set less than 1 to avoid non-stationarity. The setting of the ω prior is discussed at length in Raciborski (2012). This parameter reflects the average historical growth rate of TFP, and is set to 0.015 (that is, an annual growth of 1.5%), with an associated standard deviation that allows for a deviation of 1% per year. The discussion in the OGWG on this prior has focused on two issues: 1) whether to increase the variance of the prior, in order to assign more weight to the data; 2) to link the mean prior more closely to the evolution of TFP, it was also suggested to base its choice on a moving window (for example, select the historical average on the last 15 years of data. In Statec's series, the average growth rate of TFP is equal to 1.9% for the period 1980-2007 (standard deviation is 2.5), and to 1.2 % for the period 1998-2007 (s.d. equal to 1.5%). The choice of the Commission seems adequate, although the postulated variability of the data is lower than the one actually recorded.

²⁶The upper bound for τ is usually set as the number of available observations. The lowerbound is 2, the minimum periodicity.

One can also see that the variance of the cycle component is of greater magnitude than the variance of the trend component.

The two parameters β and μ are the slope and intercept parameters of the equation linking observed TFP and capacity utilisation indicator. The β parameter represents the elasticity of the response of the cyclical component of TFP to capacity utilisation, thus for the model to be valid this parameter needs to be greater than one. A positive support is also imposed on β .

Figures 12–13 compare prior and posterior distribution from the model estimation for β , which controls the strength of the relation between TFP cycle and capacity utilisation, and the periodicity of the cycle. The commission estimation exercise indeed delivers a value of beta that is greater than one. The posterior distribution for this parameter, however, seems to depend heavily on the range of values imposed by the prior distribution (notice also the slight “bump” next to the zero). The RNE is also low for this parameter (0.05). The posterior for cycle periodicity suggests a cycle of slightly larger amplitude than the prior one, and in this case the data seem mildly informative (although the variance of the posterior distribution does not shrink substantially). The comparison of posterior to prior distribution for the variances of the disturbances signal a good fit. (Graphs not reported here for reasons of space). The Geweke’s p-values do not signal problems in terms of convergence of the chain.

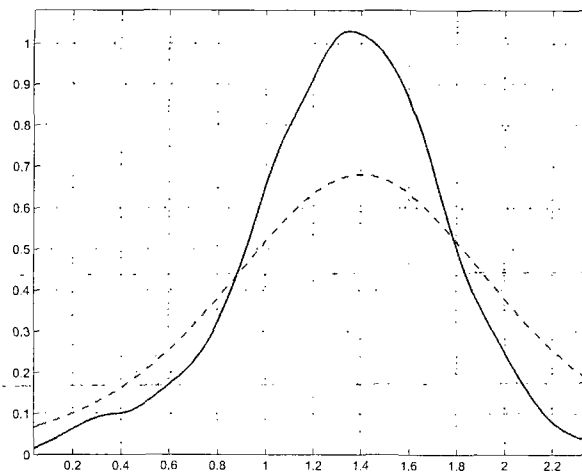


Figure 12: Observation equation: Beta, prior (dotted red line) and posterior dbn. (Source: EU.)

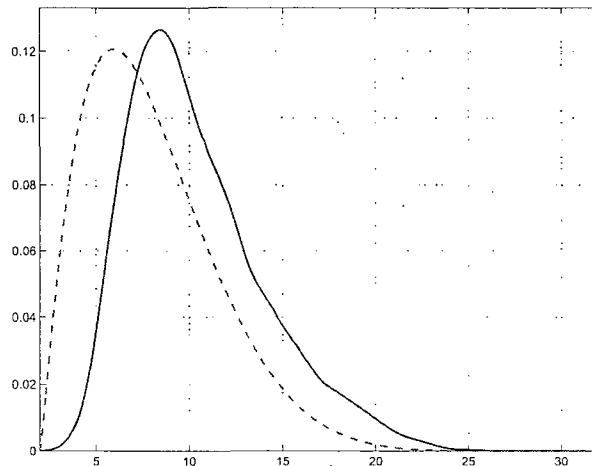


Figure 13: Cycle equation: Periodicity, prior (dotted red line) and posterior dbn. (Source: EU.)

Table 6 summarises mode and the variance of some key prior parameters when using the different datasets analysed in previous sections of this report. Model 1 denotes the Statec dataset that leaves the wage share as set by the Commission; model 2 changes both capital stock and the wage share (labour input is in both cases from Modux). Parameters values estimated by the Commission are also reported for comparison. One can see that, when the model is estimated with the Commission data, the parameter β is greater than 1. In contrast, it is very low when Statec data are used, a bare 0.2, which signals clear problems in model fitting. Moreover, the posterior distribution for this parameter shows evidence of bimodality (interestingly, a peak is located on 1.5). The parameter τ seems also problematic. The posterior distribution is bimodal. One of the peaks of the distribution is located close to the mode of the prior, but the second one corresponds to the much higher value of 17. The central moment of the ω distribution is close to the prior, with smaller variance.

How much results are sensitive to the priors? The last row in the table gives results from estimating Model 2 when the variance of the prior distributions is increased.²⁷ This has the effect of posing less constraints on the posterior distributions, and to give more “space” to the actual data. One observes that this has the effect of reducing the posteriors variances, and also to attenuate the bimodality in the data. However, results are not altered substantially.

²⁷We have increased variances of β and τ parameters by 20%.

Table 6: Parameter estimates and sensitiveness to priors

Parameter: Model:	ω		τ		β	
	Mean	Var	Mean	Var	Mean	Var
Priors	(0.015)	(0.01002)	(7.99)	(3.5)	(1.4)	(0.705)
Posterior:						
Commission	0.014	0.006	8.84	3.45	1.42	0.425
Model 1 (K)	0.013	0.004	16.8	4.41	0.24	0.57
Model 2 (K, α)	0.013	0.005	17.12	4.82	0.26	0.65
increased variance	0.013	0.003	19.37	3.62	0.19	0.28
Model 2 (K α)						

The results above shows that by using Statec data the model does not fit the data well. On one hand, this is not surprising as posteriors reflect the data available; on the other hand, this poses serious questions on the sensitiveness of the results to prior distributions.

To estimates the model (crf. results in previous sections) we have increased the *variance of the variance parameter* in the TFP model. In other words, we have increased the variances of the error terms of the model V_u , V_μ , V_c . (As said above, this has the effect of relaxing the priors influence.) The results are as follows:

- Increasing only slightly the variances of the parameters affect results considerably when using the same data source. Figure ?? shows the new model fitting obtained by running the modified model with Statec data. The new trend obtained is less smoothed then the trend presented in the commission results, or the one estimated using the priors as set by the Commission.
- The overall model fitting actually improves.

The evidence in this section hints to the fact that priors may be too constraining for Luxembourg, at least for some of the models' parameters: Moreover, with Statec data the fit of the model imposed by the Commission is poor.

5 Conclusions

This report has described the production function approach adopted by the EU Commission to assess output trend and fluctuations for EU member states and discussed its application to the case of Luxembourg. Measures of trend TFP, potential output and the gap obtained by applying the production function methodology to Luxembourgish national account data were presented and compared to the measures published by the Commission in the latest forecasting exercise (Spring 2013).

Firstly, the report has pointed out several differences in the data used by the Commission compared to those available at Statec:

- The wage share estimated using historical averages for Luxembourg amounts to 0.52, in contrast to the value of 0.65 adopted by the Commission for all member states;

- Statec dataset includes forecasts up to 2016 while AMECO forecasts variables up to 2014;
- The concept of capital stock adopted at Statec for computing TFP corresponds to gross capital stock, while the Commission uses AMECO's net stock;
- The participation rates (that is, the ratio of people who are either employed or are actively seeking employment to the total population) are also different. This is due to the fact that the labour input at Statec is computed by explicitly taking into account the presence of cross-border workers. (The report has pointed out the conceptual difficulties of the concept of potential labour applied to Luxembourg.)

The main results can be summarised as follows. Firstly, results for the projected growth in potential output are more optimistic for Statec dataset than those produced by the Commission for the years 2013-2016. As a result, output gap records positive values at the end of the sample. This result is attributed to a less negative dynamics of TFP, which recovers fastly than predicted by the Commission. It is also attributed to differences in the forecasts for the period 2013-2016. Secondly, the production function method, based on Kalman filter techniques, produces a different growth path when compared to HP-filtered data. The HP-filter delivers potential output growth rates lower than those produced with the Kalman filter method, and characterised by persistent decline.

The results summarised above, however, should be interpreted with care in view of the high volatility in Luxembourgish data, and, even more, in the light of frequent and substantial data revisions. This makes difficult to judge the impact of data discrepancies on final results. Thus, one should favour a methodologically sound strategy for evaluating potential output rather than choosing a method on the basis of perceived "more favourable" results based on currently available data. In this respect, the report has pointed out that the results for TFP obtained with the bayesian Kalman filter methodology are sensitive to the choice of the priors, and that these techniques may have severe limitations when time series are short. (This latter limitation, however, is shared with many alternative techniques and the Bayesian module may be considered as an attempt to correct for this problem.) One should also bear in mind the general critique of Orphanides and van Norden (2002) on models that estimate output gap. These authors also suggested that the parameter instability characterising unobserved component models aggravates the limitations of the gap estimation. The impact of differences in forecasts on observed variables should also be considered, as well as the estimation of the NAWRU for Luxembourg using an unobserved component model. (Preliminary results suggest that the Commission data deliver a slightly lower NAWRU than Statec's data.) Another venue for further work is considering the impact of variables which account for the financial cycle on Luxembourg, which has been found to improve the measurement of potential output and the gap for several countries (Borio et al., 2013).

References

- Adam, F. (2007). Cahier de variantes modux. Cahier Economique de Statec n 104.
- Basu, S. and Fernald, J. (2009). What do we know and not know about potential output? Federal Reserve Bank of San Francisco, WP series.

- Baxter, M. and King, R. (1999). Measuring business cycles: Approximate band-pass filters. *The Review of Economics and Statistics*, 81:575–93.
- Blades, D. and zu Schlochtern, J. M. (1997). How should capital be represented in studies of total factor productivity. Capital stock conference, March 1997.
- Blanchard, O. and Katz, L. (1999). How much labour taxation has contributed to european structural unemployment? *American Economic Review, papers and proceedings*, 89:69–74.
- Borio, C., Disyatat, P., and Juselius, M. (2013). Rethinking potential output: embedding information about the financial cycle. Bank of International Settlements working papers.
- Cayen, J.-P. and van Norden, S. (2002). La fiabilité des estimations de l'écart de production au Canada. Bank of Canada Working Paper No. 2002-10.
- Cogley, T. and Nason, J. (1995). Effects of the hodrick-prescott filter on trend and difference stationary time series implications for business cycle research. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19(12):253 – 278.
- D'Auria, F., Denis, C., Havik, K., McMorrow, K., Planas, C., Raciborski, R., Roger, W., and Rossi, A. (2010). The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps. European Commission, Economic and Financial Affairs, Economic Papers 420.
- DiMaria, C. (2008a). Taux de marge et concurrence pure et parfaite au Luxembourg. mimeo.
- DiMaria, C. (2008b). Vers une datation du cycle au Luxembourg. mimeo.
- DiMaria, C. and Ciccone, J. (2006). La productivité totale des facteurs au Luxembourg. Cahier Economique, N 102, STATEC, Luxembourg.
- Epstein, N. and Macchiarelli, C. (2010). Estimating poland's potential output: A production function approach. IMF Working Paper WP/10/15.
- Giorno, C., Richardson, P., Rosevere, D., and van den Noord, P. (1995). Potential output, output gaps and structural budget balances. OECD Economic Studies, n.24.
- Guarda, P. (2006). La fiabilité des estimations de l'écart de production. mimeo.
- Hamilton, J. (1994a). *State-space models*, volume IV. Elsevier Science.
- Hamilton, J. (1994b). *Time Series Analysis*. MIT Press.
- Hodrick, R. and Prescott, E. (1997). Post-war US business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29:1–16.
- Kuttner, K. (1994). Estimating potential output as a latent variable. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12:361–368.
- Meier, A. (2010). Still minding the gap — inflation dynamics during episodes of persistent large output gaps. IMF Working Paper WP/10/189.
- Melis, A. and Ludecke, B. (2006). Registered unemployment compared with harmonised unemployed. European Commission, Eurostat, Working Papers and Studies.

- Nelson, C. and Plosser, C. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10:139 – 162.
- OECD (2009). Measuring capital oecd manual. OECD publishing.
- Orphanides, A. and van Norden, S. (2002). The reliability of output gap estimates in real time. *Review of Economics and Statistics*, 84:569–583.
- Peroni, C. (2012). Productivity and competitiveness in luxemnbourg; productivity & the crisis. Perspectives de Politique Economique, N 18, Ministre de l’economie e du commerce exterieur du Grand-Duch de Luxembourg.
- Peroni, C. and Ferreira, I. G. (2011). Competition and innovation in Luxembourg. *Journal of Industry Competition and Trade*, forthcoming.
- Planas, C., Roeger, W., and Rossi, A. (2007). How much labour taxation has contributed to european structural unemployment? *Journal of Economic Dynamics & control*, 31:1359–1375.
- Planas, C. and Rossi, A. (2009). Program GAP. technical description and user manual. JRC Scientific and Technical Reports.
- Planas, C., Rossi, A., and Fiorentini, G. (2008). Bayesian analysis of output gap. *Journal of Business & Economic Statistics*, 26:18–32.
- Raciborski, R. (2012). Streamlining the priors in the kf tfp trend estimation model. Note prepared for the OGWG, March 2012.
- Ravn, M. and Uhlig, H. (2002). On adjusting the hodrickprescott filter for the frequency of observations. *The Review of Economics and Statistics*, 84:371375.
- Romer, P. (1991). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98:71–102.
- Schmalwasser, O. and Schidlowski, M. (2012). Measuring capital stock in germany. Destatis publications, available online.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70:65–94.
- St-Amant, P. and van Norden, S. (1997). Measurement of the output gap: a discussion of recent research at the bank of canada. Bank of Canada, Technical Report n. 79.

A List of tables & figures

List of Figures

1	Trend and observed TFP growth (% annual change). (Source: EU Commission.)	11
2	Observed unemployment and NAWRU (% on labour force). (Source: EU Commission.)	13

3	Labour input 1980-2016: levels (top panel) and growth rates (bottom panel). Growth rates are percentage annual changes. Series are effective employment (Statec, blue line) and total hours worked (Commission, dashed red line). (Source: Statec, AMECO.)	17
4	Capital stock 1980-2016: levels (top panel) and growth rates. Growth rates are percentage annual changes. Statec (blue line) and AMECO data (dashed red line). (Source: Statec, AMECO.)	18
5	Unemployment rates 1980-2016. Data are percent on labour force. Statec (blue line) and AMECO data (dashed red line). (Source: Statec, AMECO.) .	18
6	Total Factor Productivity growth 1980-2016: Statec (blue line) and Commission data (red dashed line). (Source: author's computations on Statec data, Commission.)	20
7	TFP levels: trend and observed values. Note: data are in logarithm. (Source: author's computations on Statec data.)	21
8	TFP trend growth: comparison of Statec and Commission calculations. Note: the y-axis reports annual percentage growth rates. (Source: Statec, EU Commission.)	22
9	GDP (levels): observed and potential. (Source: Statec.)	22
10	Potential GDP growth: comparison of Statec and Commission calculations. (Source: Statec, EU Commission.)	24
11	Output gap (% on potential output): comparison of Statec and Commission calculations. (Source: Statec, EU Commission.)	24
12	Observation equation: Beta, prior (dotted red line) and posterior dbn. (Source: EU.)	30
13	Cycle equation: Periodicity, prior (dotted red line) and posterior dbn. (Source: EU.)	31
14	Net capital stock 1980-2016: levels and (%) growth rates. Statec (blue line) and Commission data (dashed red line). (Source: Statec, AMECO.) . .	37
15	Trend and observed TFP growth: Statec data. (Source: Statec.) . . .	38
16	Trend and observed TFP growth: Commission calculations. (Source: EU Commission.)	38
17	Potential GDP(levels): comparison of potential GDP growth obtained with Kalman filter (red line, dashed blue line) and HP filter (green line). (Source: author's computations on Statec's data, Commission.)	39
18	Potential and observed GDP (growth rates). (Source: authors computation on Statec's data.)	39

List of Tables

1	Commission: estimation results for TFP and Nawru models for Luxembourg	13
2	Luxembourg: Commission results	14
3	LUX-COM results	25
4	Growth accounting: potential GDP and its components	27
5	Parameter estimates and sensitiveness to priors	29
6	Parameter estimates and sensitiveness to priors	32

7	Production function: Summary of main methodological assumptions	39
8	GDP: observed values, potential and gaps	40
9	Potential GDP: the impact of the α parameter	41

B Tables & figures

B.1 Net Capital stock

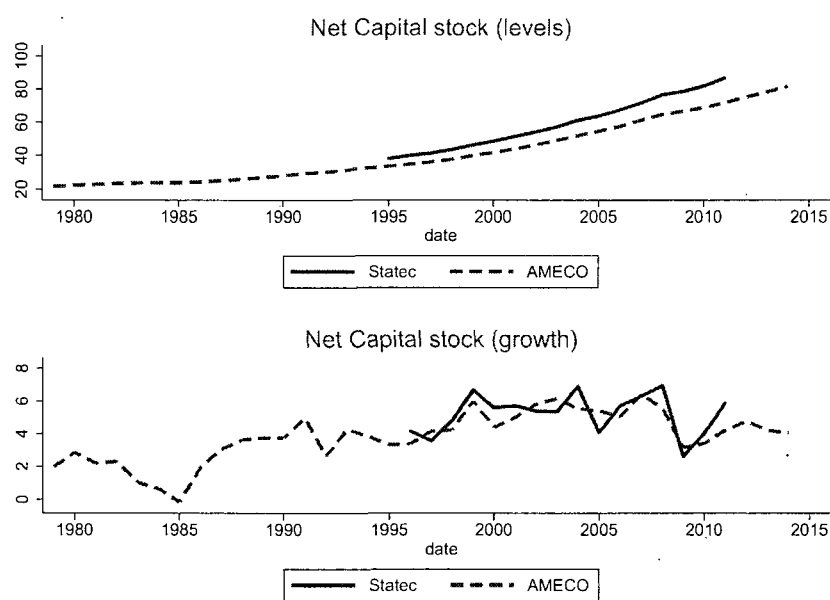


Figure 14: Net capital stock 1980-2016: levels and (%) growth rates. Statec (blue line) and Commission data (dashed red line). (Source: Statec, AMECO.)

B.2 Trend Total Factor Productivity and Potential output: additional graphs

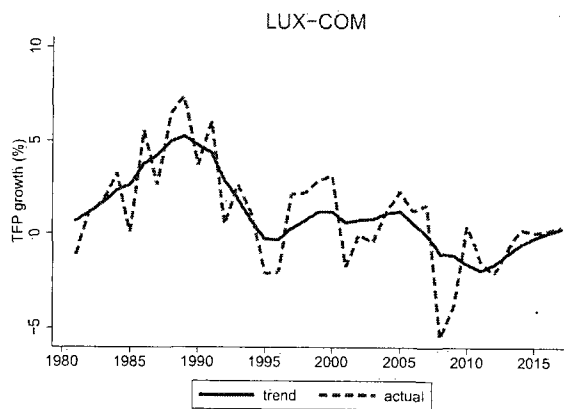


Figure 15: Trend and observed TFP growth: Statec data. (Source: Statec.)

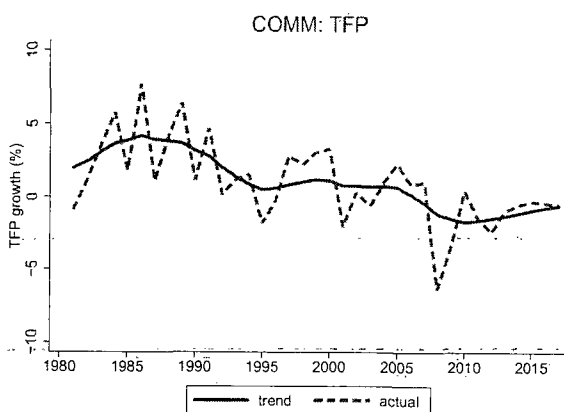


Figure 16: Trend and observed TFP growth: Commission calculations. (Source: EU Commission.)

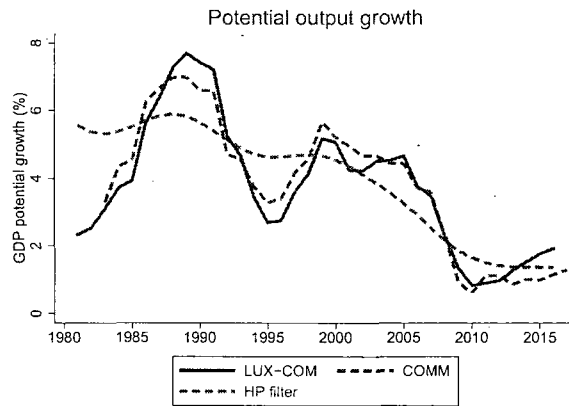


Figure 17: **Potential GDP(levels): comparison of potential GDP growth obtained with Kalman filter (red line, dashed blue line) and HP filter (green line).** (Source: author's computations on Statec's data, Commission.)

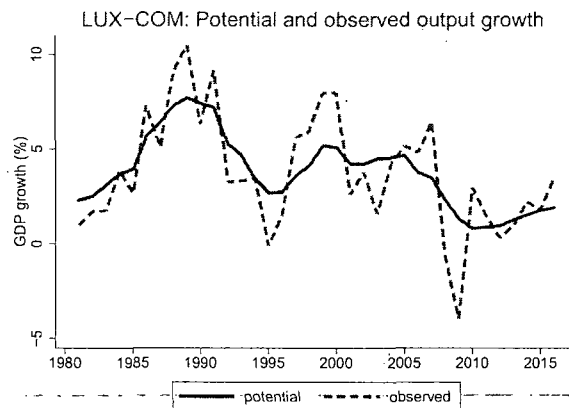


Figure 18: **Potential and observed GDP (growth rates).** (Source: authors computation on Statec's data.)

B.3 Summary table

Table 7: **Production function: Summary of main methodological assumptions**

	LUX-COM	COMM
Production	$Y = K^{(1-\alpha)} * L^\alpha$	$Y = K^{(1-\alpha)} * L^\alpha$
α	0.52	0.65
K	gross stock	net stock
L	$(POP * PART^s * (1 - U^s) + FRONT^s) * HOURS^s$	$(FRONT^s + POP * PART^s * (1 - NAWRU)) * HOURS^s$
TFP	$Y / (K^{(1-\alpha)} * L^\alpha)$	$Y / (K^{(1-\alpha)} * L^\alpha)$

B.4 Output tables

Table 8: GDP: observed values, potential and gaps

Year	LUX-COM			COMM			HP filter	
	ΔGDP	ΔGDP_{pot}	gap	ΔGDP	ΔGDP_{pot}	gap	ΔGDP_{pot}	gap
1980			1.9					9.9
1981	1.0	2.3	0.5	-0.6			5.6	5.0
1982	1.7	2.5	-0.3	1.1		-2.5	5.4	1.2
1983	1.8	3.1	-1.6	2.9	3.3	-2.8	5.3	-2.3
1984	3.9	3.7	-1.5	6.0	4.3	-1.1	5.4	-3.8
1985	2.7	3.9	-2.7	2.9	4.6	-2.6	5.5	-6.5
1986	7.3	5.6	-1.1	9.5	6.2	0.8	5.7	-5.0
1987	5.1	6.4	-2.3	3.9	6.7	-1.8	5.8	-5.7
1988	9.1	7.3	-0.5	8.1	7.0	-0.4	5.9	-2.6
1989	10.5	7.7	2.3	9.3	7.0	2.2	5.8	2.0
1990	6.3	7.4	1.2	5.2	6.6	1.0	5.7	2.7
1991	9.2	7.2	3.2	8.3	6.6	3.0	5.4	6.6
1992	3.3	5.2	1.1	1.8	4.7	0.1	5.1	4.6
1993	3.3	4.7	-0.2	4.1	4.6	-0.2	4.9	3.0
1994	3.5	3.4	-0.2	3.7	3.8	-0.2	4.7	1.7
1995	-0.1	2.7	-3.0	1.4	3.3	-2.0	4.6	-3.0
1996	1.5	2.7	-4.1	1.5	3.4	-3.8	4.6	-6.0
1997	5.6	3.6	-2.2	5.8	4.2	-2.1	4.7	-5.1
1998	5.9	4.1	-0.5	6.3	4.6	-0.3	4.7	-4.0
1999	7.9	5.2	2.3	8.1	5.7	2.3	4.7	-0.8
2000	8.0	5.1	5.3	8.1	5.2	5.4	4.6	2.7
2001	2.6	4.2	3.6	2.5	5.0	2.9	4.4	0.9
2002	3.8	4.2	3.2	4.0	4.7	2.4	4.1	0.6
2003	1.6	4.5	0.2	1.7	4.7	-0.6	3.9	-1.7
2004	4.2	4.5	-0.1	4.3	4.4	-0.6	3.6	-1.0
2005	5.2	4.7	0.4	5.1	4.4	0.1	3.3	0.9
2006	4.8	3.8	1.4	4.8	3.7	1.3	2.9	2.8
2007	6.4	3.5	4.5	6.4	3.6	4.2	2.5	6.9
2008	-0.6	2.3	1.4	-0.7	2.3	1.1	2.2	3.9
2009	-4.0	1.3	-3.8	-4.2	0.9	-3.9	1.9	-2.0
2010	3.0	0.8	-1.7	2.9	0.6	-1.7	1.6	-0.6
2011	1.5	0.9	-1.2	1.6	1.1	-1.2	1.5	-0.6
2012	0.3	1.0	-1.8	0.3	1.1	-2.0	1.4	-1.7
2013	1.0	1.3	-2.1	0.8	0.9	-2.0	1.4	-2.1
2014	2.2	1.5	-1.4	1.6	1.0	-1.5	1.4	-1.3
2015	1.8	1.8	-1.4		1.0	-1.0	1.4	-0.8
2016	3.5	1.9	0.2		1.2	-0.5	1.4	1.3

Legend: ΔGDP_{pot} is annual percentage change in potential GDP, gap is percent on GDP_{pot} ; potential TFP obtained with Kalman filter. (Data sources: Stavec, EU Commission.)

Table 9: Potential GDP: the impact of the α parameter

Year	GDP actual	LUX-COM ($\alpha = 0.52$)		LUX-COM ($\alpha = 0.65$)		COMM	
Year	Δ	ΔGDP_{pot}	gap	ΔGDP_{pot}	gap	ΔGDP_{pot}	gap
1980			1.88		1.95		
1981	1.01	2.33	0.54	2.49	0.45		
1982	1.73	2.53	-0.27	2.71	-0.53		-2.51
1983	1.75	3.09	-1.59	3.27	-2.03	3.29	-2.80
1984	3.86	3.72	-1.45	3.77	-1.94	4.33	-1.07
1985	2.67	3.94	-2.70	3.94	-3.17	4.58	-2.64
1986	7.31	5.64	-1.06	5.53	-1.43	6.23	0.80
1987	5.08	6.39	-2.34	6.19	-2.51	6.66	-1.75
1988	9.13	7.28	-0.52	7.02	-0.44	6.97	-0.39
1989	10.49	7.69	2.30	7.40	2.68	6.98	2.24
1990	6.28	7.41	1.15	7.23	1.72	6.59	1.02
1991	9.18	7.21	3.16	7.00	3.96	6.59	2.97
1992	3.26	5.25	1.13	5.30	1.86	4.71	0.12
1993	3.32	4.69	-0.24	4.81	0.36	4.58	-0.24
1994	3.46	3.44	-0.22	3.65	0.16	3.75	-0.18
1995	-0.10	2.70	-2.98	2.96	-2.85	3.28	-1.96
1996	1.54	2.75	-4.14	2.91	-4.18	3.41	-3.76
1997	5.62	3.60	-2.19	3.65	-2.27	4.17	-2.12
1998	5.89	4.14	-0.47	4.12	-0.53	4.57	-0.33
1999	7.93	5.18	2.30	4.99	2.44	5.68	2.26
2000	7.97	5.08	5.31	5.00	5.53	5.23	5.38
2001	2.62	4.25	3.61	4.20	3.88	4.95	2.94
2002	3.80	4.24	3.16	4.20	3.46	4.67	2.37
2003	1.60	4.50	0.21	4.60	0.41	4.67	-0.57
2004	4.22	4.54	-0.11	4.55	0.08	4.44	-0.63
2005	5.16	4.67	0.39	4.68	0.56	4.44	0.14
2006	4.82	3.78	1.44	3.76	1.63	3.71	1.32
2007	6.43	3.48	4.48	3.37	4.79	3.60	4.24
2008	-0.65	2.34	1.41	2.36	1.68	2.33	1.12
2009	-3.96	1.34	-3.83	1.57	-3.79	0.92	-3.89
2010	3.00	0.84	-1.73	1.05	-1.89	0.61	-1.69
2011	1.49	0.90	-1.16	1.16	-1.57	1.14	-1.19
2012	0.33	0.98	-1.80	1.13	-2.36	1.12	-1.98
2013	1.00	1.29	-2.08	1.40	-2.74	0.87	-2.01
2014	2.24	1.54	-1.40	1.63	-2.15	1.03	-1.46
2015	1.80	1.77	-1.37	1.85	-2.20	1.00	-0.97
2016	3.54	1.93	0.23	2.00	-0.68	1.17	-0.49

Legend: Results from Statec data obtained filtering TFP with Kalman method (wage share from the Commission, $\alpha = 0.65$). (Data sources: Statec, EU Commission.) GDP_{pot} is in level, ΔGDP_{pot} is percentage change in previous year, gap is percentage on GDP_{pot} .

C Estimation of state-space models

This outline is mainly based on Hamilton (1994a).

State-space models are a way of describing the dynamic behaviour of economic variables. A linear state-space representation of a vector Y of dynamic variables is written as follows:

$$Y_t = \begin{matrix} & A & X_t & + & B & Z_t & + & u_t, & u \sim N(0, R) \end{matrix} \quad (33)$$

$$\begin{matrix} (n \times 1) & & (n \times n)(n \times 1) & & (n \times r)(r \times 1) & & (n \times 1) \end{matrix}$$

$$Z_{t+1} = FZ_t + v_{t+1} \quad v \sim N(0, Q) \quad (34)$$

The equation 33 is called the **observation equation**. Here, Y is a $(n \times 1)$ vector of economic variables. Their dynamic behaviour is described in terms of X , a vector of (possibly) deterministic variables, and Z , the vector $(r \times 1)$ of (possibly) unobserved dynamic variables; A and B are two matrices of coefficients; u is an iid vector of measurement errors. (The measurement error vector is sometimes omitted in the literature, in which case relations are identities).²⁸ The key point here is that the process that determines the dynamic of the variables in Z is known (or assumed known). This dynamic process is described by the **measurement (or state) equation** in 34, usually in terms of a generalised AR(1) process. Finally, u and v are assumed normally distributed in the following, with variance covariance matrix $\Sigma_u = R$, $\Sigma_v = Q$.

The following key properties hold:

$$E[Z_{t+k}|Z_t, Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots] = E[Z_{t+k}|Z_t] = F^k Z_t \quad (35)$$

$$E[Y_{t+k}|I_t] = E[AX_{t+k} + BZ_{t+k} + u_{t+k}|I_t] = AX_{t+k} + BE[Z_{t+k}|I_t] = AX_{t+k} + BF^k Z_t \quad (36)$$

Equation 35 tells us that future values of the state vector depends on past values of the state vector only through its current value. In addition, all the relevant information to compute the expected value of Y at time $t + k$ is contained in the information set available in t , $I_t = (Z_t, Z_{t-1}, \dots, X_t, X_{t-1})$, and this is summarised by the value of Z and X in t .

In general, we recall that for a univariate AR(1) process

$$y_{t+m} = \phi^m y_t + \sum_i \phi^{m-i} \epsilon_{t+i} \quad (37)$$

$$E[y_{t+m}|y_t, y_{t-1}, \dots] = E[y_{t+m}|y_t] = \phi^m y_t \quad (38)$$

Clearly this shows two things: 1) the relevance of this structure for forecasting (Hamilton, 1994a, shows how to write time-series processes using a state-space representation); 2) the dependence of any system on initial values.

Hamilton (1994a) gives two examples of the use of state-space models in applied economics:

- Models with expectations, such as models of real interest rates. In general, models involving rational expectations, with well known time-series properties, naturally lead to state-space representations;
- Economic variables which exhibit cyclical behaviour (Stock and Watson, 1991):

The dynamic of a vector Y of macroeconomic variables can be explained in terms of an unobserved vector $Z = (c_t, a_{it}, i = 1 \dots n)$, where c denotes the state of the business cycles and a_i s are idiosyncratic (random) variables associated to each variable y_i :

²⁸ X does not need to be deterministic, it suffices to be uncorrelated with u and Z .

$$Y_t = \mu + [\Gamma : I_n] Z_t \quad (39)$$

$$Z_{t+1} = \Phi Z_t + v_{t+1} \quad (40)$$

$$\text{where } [\Gamma : I_n] = \begin{pmatrix} \gamma_1 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \gamma_2 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \gamma_n & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

C.1 The Kalman filter

In what follows we assume that the coefficients in the matrices A, B, F, Q and R are known.

The main objective here is to compute future values (forecasts) of Z_t given the information set available in $t - 1$. The latter is denoted as $I_{t-1} = (x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots)$. The **Kalman filter** is an iterative procedure to generate the series $\hat{Z} = (\hat{Z}_{1|0}, \dots, \hat{Z}_{t|t-1}, \hat{Z}_{t+1|t})$, which exploits properties of conditional expectations and normal distributions. It is important to recall throughout that stationarity is assumed. In what follows the mean of the conditional distribution of Z is denoted by $E[Z_t | I_{t-1}] = \hat{Z}_{t|t-1}$ and its conditional variance by $\text{VAR}[Z_t | I_{t-1}] = P_{t|t-1}$. Hamilton describes the steps involved as follows:

- First, it is assumed that the initial value of the state vector Z is drawn from a normal distribution, specified as follows

$$Z_{1|0} \sim N(0, P_{1|0}), \text{ where} \quad (41)$$

$$\text{vec}(P_{1|0}) = [I_{r^2} - (F \otimes F)]^{-1} \text{vec}(Q)$$

(The moments of this distributions are unconditional moments, ie, $E(Z_{1|0}) = \hat{Z}_{1|0} = 0$.)

In general, because of stationarity, $Z_{t|t-1} \sim N(\hat{Z}_{t|t-1}, P_{t|t-1})$.

- Then, the conditional distribution of Y is needed:

$$E(Y_t | X_t, I_{t-1}) = AX_t + B\hat{Z}_{t|t-1} \quad (42)$$

The variance is

$$E\{\underbrace{[Y_t - E(Y_t | X_t, I_{t-1})]}_{\text{forecast error}} [Y_t - E(Y_t | X_t, I_{t-1})]'\} = BP_{t|t-1}B' + r \quad (43)$$

- Thus, the conditional joint distribution of Z_t and Y_t is normal:

$$\begin{pmatrix} Y_t | X_t, I_{t-1} \\ Z_t | X_t, I_{t-1} \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{pmatrix} AX_t + B\hat{Z}_{t|t-1} \\ \hat{Z}_{t|t-1} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} BP_{t|t-1}B' + R & BP_{t|t-1} \\ P_{t|t-1}B' & P_{t|t-1} \end{pmatrix} \right)$$

- Finally, using the above one obtains the distribution of $Z_t|X_t, Y_t, I_{t-1} = Z_t|I_t \sim N(\hat{Z}_{t|t}, P_{t|t})$, so that we can calculate our final goals, the optimal forecast and its variance:

$$\hat{Z}_{t|t-1} = F\hat{Z}_{t|t} = F\hat{Z}_{t|t-1} + FP_{t|t-1}B(BP_{t|t-1}B' + R)^{-1}(Y_t - AX_t + B\hat{Z}_{t|t-1}) \quad (44)$$

$$P_{t|t-1} = FP_{t|t}F' + Q = FP_{t|t-1}F' - FP_{t|t-1}B(BP_{t|t-1}B' + R)^{-1}BP_{t|t-1}F + Q \quad (45)$$

If the coefficients of the matrices are not known, then one needs to use a maximum likelihood (or any alternative) procedure to estimate the coefficients first on the basis of an initial guess. This is described in Hamilton (1994a), section 3. Another important tool is the smoothed inference with the Kalman filter, when information from the whole series up to T is used to correct the filtered series in t .

C.2 Summary

The Kalman filter is a computational procedure which updates iteratively a set of initial estimates. It is based on the following elements:

- The set of initial values for observed and unobserved components;
- A correction rule which exploits properties of conditional expectation to construct a filtered series;
- The likelihood function for the measurement equation;

D The software

Information on software and data is publicly available at

<http://circa.europa.eu/Public/irc/ecfin/outgaps/library>

The methodology described in this report is implemented by means of the following software:

1. The software BGAP and GAP (Planas and Rossi, 2009), which estimate the filtered Solow Residual and the NAWRU, are downloadable at

<http://eemc.jrc.ec.europa.eu/Software-GAP.htm>

2. A set of RATS(Estima) codes for estimating the potential growth rates and output gaps.



Calendrier du semestre européen au niveau national
- volet programme de stabilité et de croissance (PSC)

Date	Actions	Remarques
20 janvier	Comité de prévision : réunion	Elaboration du calendrier ; actualisation des finances publiques 2013 et 2014
15 février - 23 février	<i>Pour mémoire</i> : vacances de carnaval	
début mars	Dépôt du projet de budget et envoi du projet de plan budgétaire à la COM	
5 mars	Comité de prévision : réunion	Finalisation des recettes et dépenses à politique inchangée ; étapes de la préparation de la note à politique inchangée
Mi-mars	Finalisation de la note à politique inchangée (2014-2018)	
mars	COM : avis sur le projet de plan budgétaire	COM va publier son avis qui doit être pris en compte dans les discussions sur le projet de budget 2014
Fin mars-1 ^{er} avril	Notification des données sur les finances publiques dans le cadre la procédure EDP « Excessive deficit procedure »	La notification contient des prévisions des finances publiques de 2014. Ces chiffres peuvent se distinguer des prévisions dans la note du comité de mars qui se base sur le projet de budget.
2 avril	Discours sur l'état de la Nation	Toute mesure annoncée qui ne se trouve pas dans le scénario à politique inchangée devra être intégrée dans l'élaboration du programme de stabilité et de croissance.
5-21 avril	<i>Pour mémoire</i> : vacances de Pâques	
24-26 avril	Projet de budget 2014 : vote	
fin avril	Conseil de gouvernement et Cofibu	Adoption PSC et PNR par le Conseil de gouvernement et présentation à la Cofibu
4 juin	COM publie son paquet législatif	ce paquet comprend les projets de recommandations spécifiques par pays
9 juin -26-27 juin	Groupes de travail, formations du Conseil et Conseil européen	Les recommandations spécifiques sont discutées au niveau des groupes de travail et des différentes formations du Conseil. Le Conseil européen les entérine à la fin du processus (26-27 juin).